

УДК 551.58: 53.524 9 (575.2) (04)

МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ГЯНДЖА-ГАЗАХСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

У.Р. Тагиева

Исследованы многолетние изменения годовых и сезонных величин температуры воздуха в Гянджа-Газахском экономическом районе Азербайджана. Выявлено, что в течение 1881–2008 гг. температура воздуха на территории района возросла. Для каждой станции были рассчитаны скорость роста этого элемента.

Ключевые слова: сезонные величины температуры воздуха; изменение климата; Гянджа-Газахский экономический район.

Проблема прогноза изменений климата нашей планеты является одной из актуальных и трудных задач современной науки. Значительные изменения окружающей среды под влиянием хозяйственной деятельности человека и их возможное влияние на климат вызывают большую озабоченность в связи с тем, что прогрессивные изменения климата серьёзно воздействуют на многие отрасли народного хозяйства. Поэтому в последние 30–40 лет проблеме изменения климата уделяется большое внимание не только со стороны учёных, но и со стороны различных государственных организаций.

Предвидение и учёт предстоящих изменений климата играет немаловажную роль при планировании и размещении различных отраслей народного хозяйства. В связи с этим рассматриваемый в статье вопрос представляет собой практический и научный интерес.

Гянджа-Газахский экономический район является вторым по величине и экономическому значению районом Азербайджанской Республики. Он расположен на западе страны, и значительная часть его территории граничит с Грузией и Арменией. Площадь района 12 300 кв. км, что составляет 14,2% площади страны (рис. 1).

Проблема исследования многолетних изменений температуры воздуха в Азербайджане ранее рассматривалась другими учёными [1–4]. Нами впервые для данного региона подробно исследованы многолетние изменения как сезонных, так и годовых величин температуры воздуха.

При исследовании использованы исходные данные по температуре воздуха за весь период

инструментальных наблюдений (1881–2008 гг.) по семи наиболее длиннорядным и характерным метеостанциям: Гянджа, Агстафа, Шамкир, Гедбек, Дашкесан, Гейгел, курорт и Гейгел, шамкирская, которые расположены на территории данного региона [5,6].

Нами проведен анализ сезонных (зима: XII, I, II, весна: III–V, лето: VI–VIII, осень: IX–XI) и годовых величин температуры воздуха. Выявлено, что если в первую половину исследуемого периода (1881–1940 гг.) число положительных аномалий (отклонений от многолетней нормы: $t_i - t$, где t_i – значение температуры воздуха за отдельные годы; t – многолетняя норма) составляет зимой 12 случаев (20%), весной – 17 (28,3%), летом – 13 (21,2%), осенью – 19 (31,7%), за год – 10 (16,7%), то во второй половине (1941–2008 гг.) их число резко возросло почти в 2,5–3 раза и составило: зимой 38 случаев (64,7%), весной – 35 (58,3%), летом и осенью и за год – 37 (61,7%) от общего количества.

Сравнение же многолетних норм за весь период наблюдений и за период 1961–1990 гг. показало, что нормы за период 1961–1990 гг. по всем станциям в среднем на $0,3^0$ – $0,4^0$ выше норм за период 1881–2008 гг. Эти факты показывают, что температура воздуха на территории исследуемого региона во второй половине XX столетия и в начале XXI столетия возрастала.

Проведённые расчёты показывают, что температура воздуха наиболее изменчива зимой: величина стандартного отклонения (S) по всем пунктам в среднем составляет 1,34, а наименее изменчива летом: значения S примерно равны

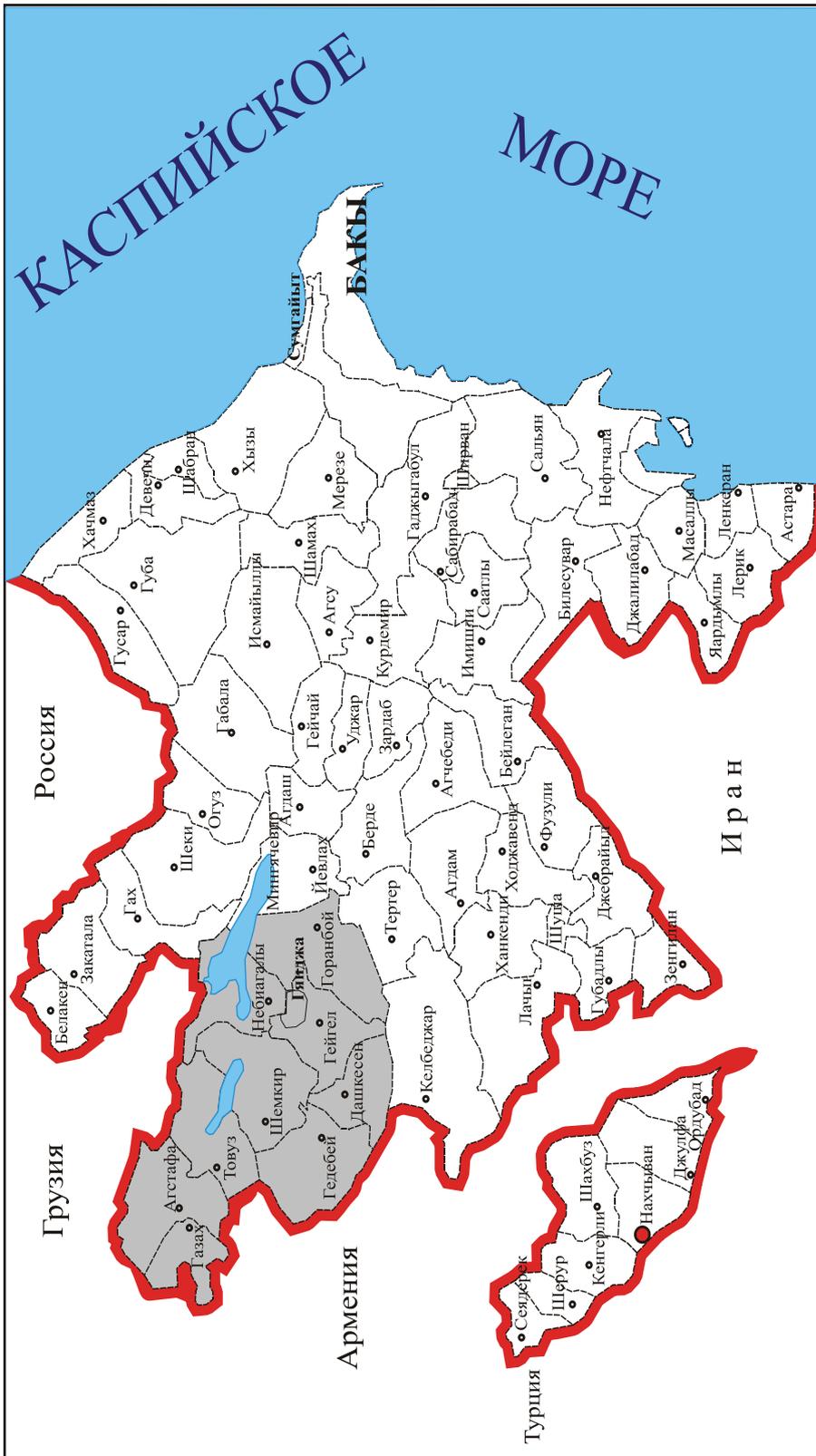


Рис.1 Карта – схема Азербайджанской Республики

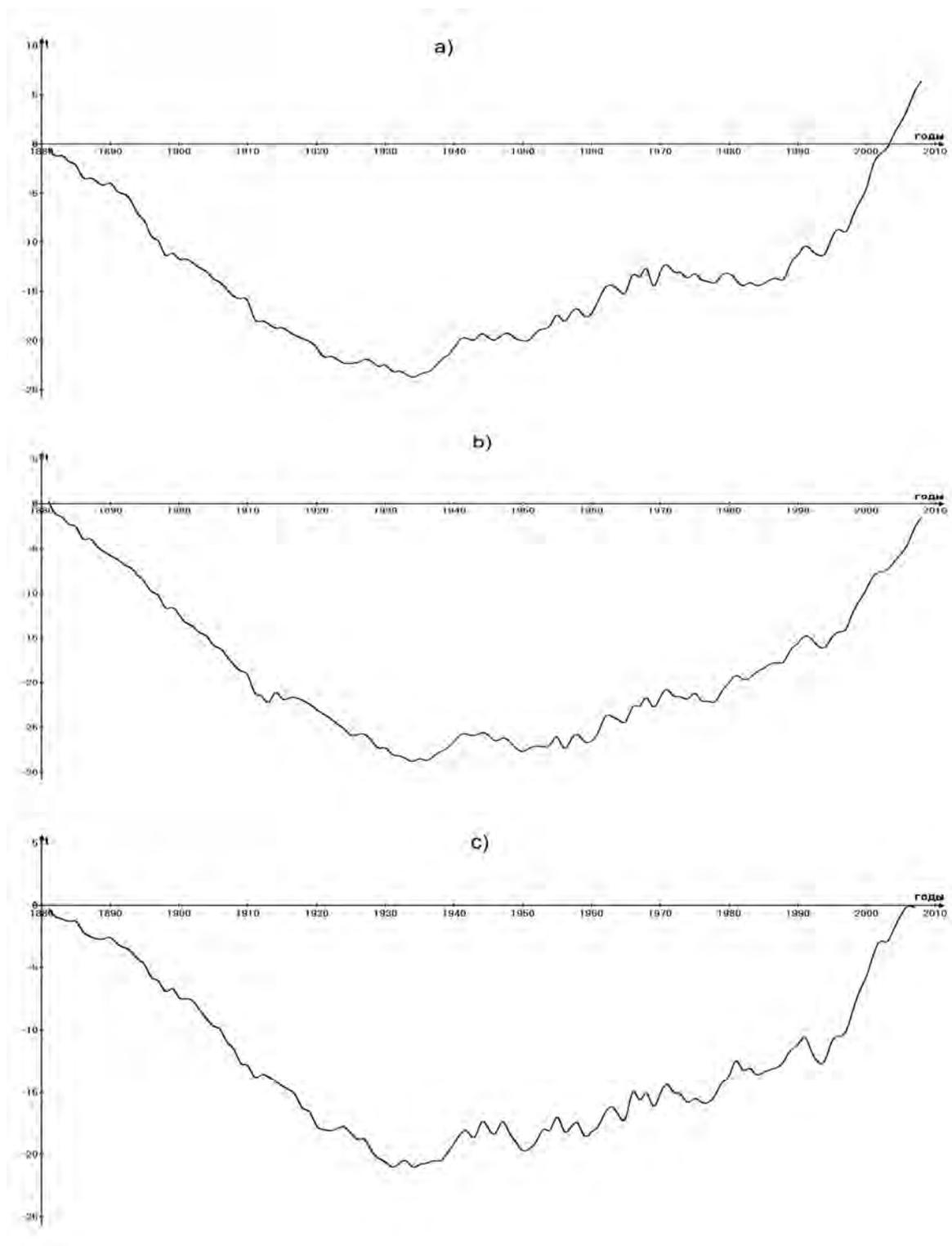


Рис .2. Изменение интегральных величин аномалий температуры воздуха за год:
а) Агстафа ; б) Гянджа ; в) Гедебек.

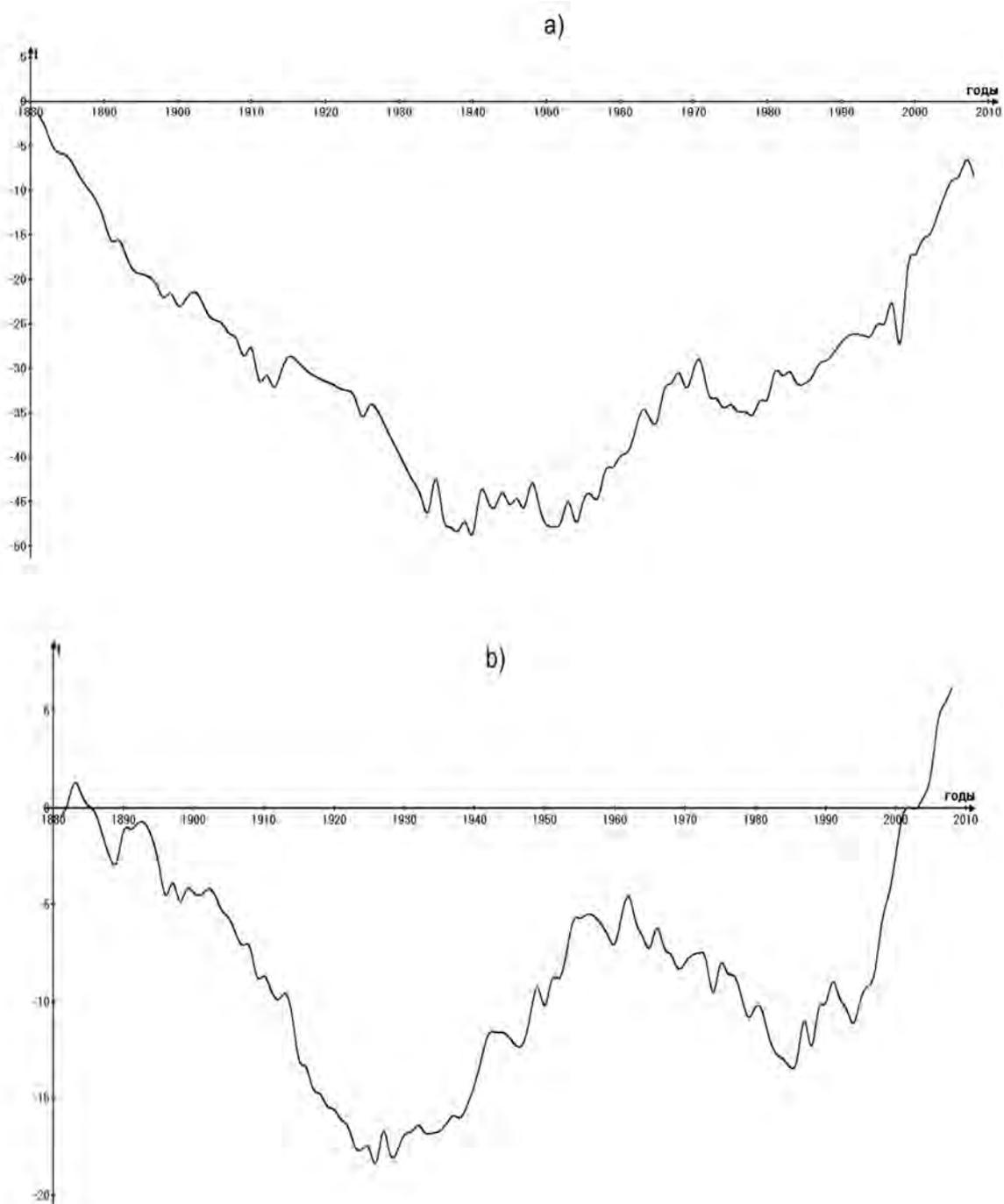


Рис. 3. Изменения интегральных величин аномалий температуры воздуха по станции Агстафа:
а) за зимний сезон; б) за летний сезон.

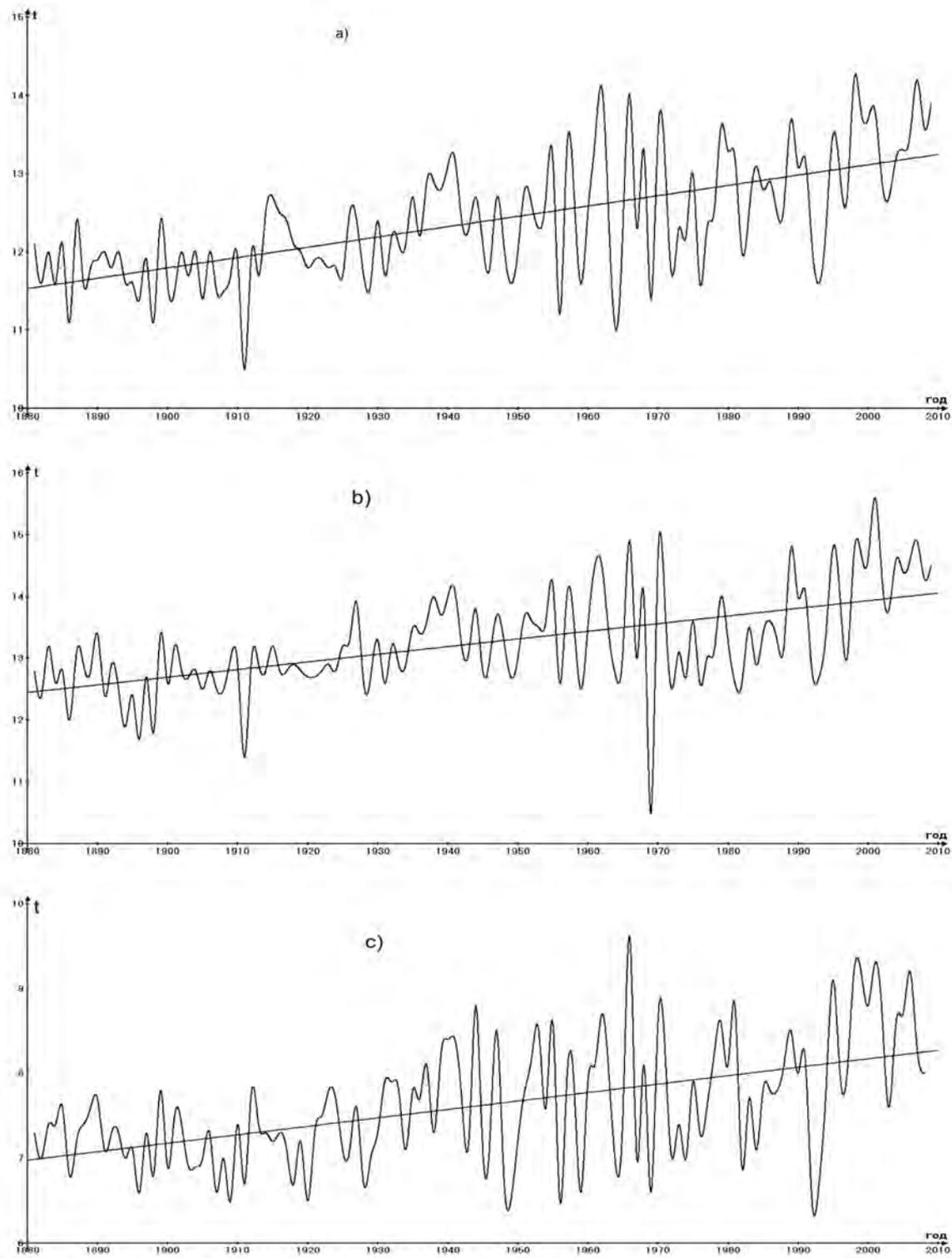


Рис. 4. Изменение во времени годовых величин температуры воздуха за 1881–2008 гг.:
а) Агстафа ; б) Гянджа ; в) Гедебек.

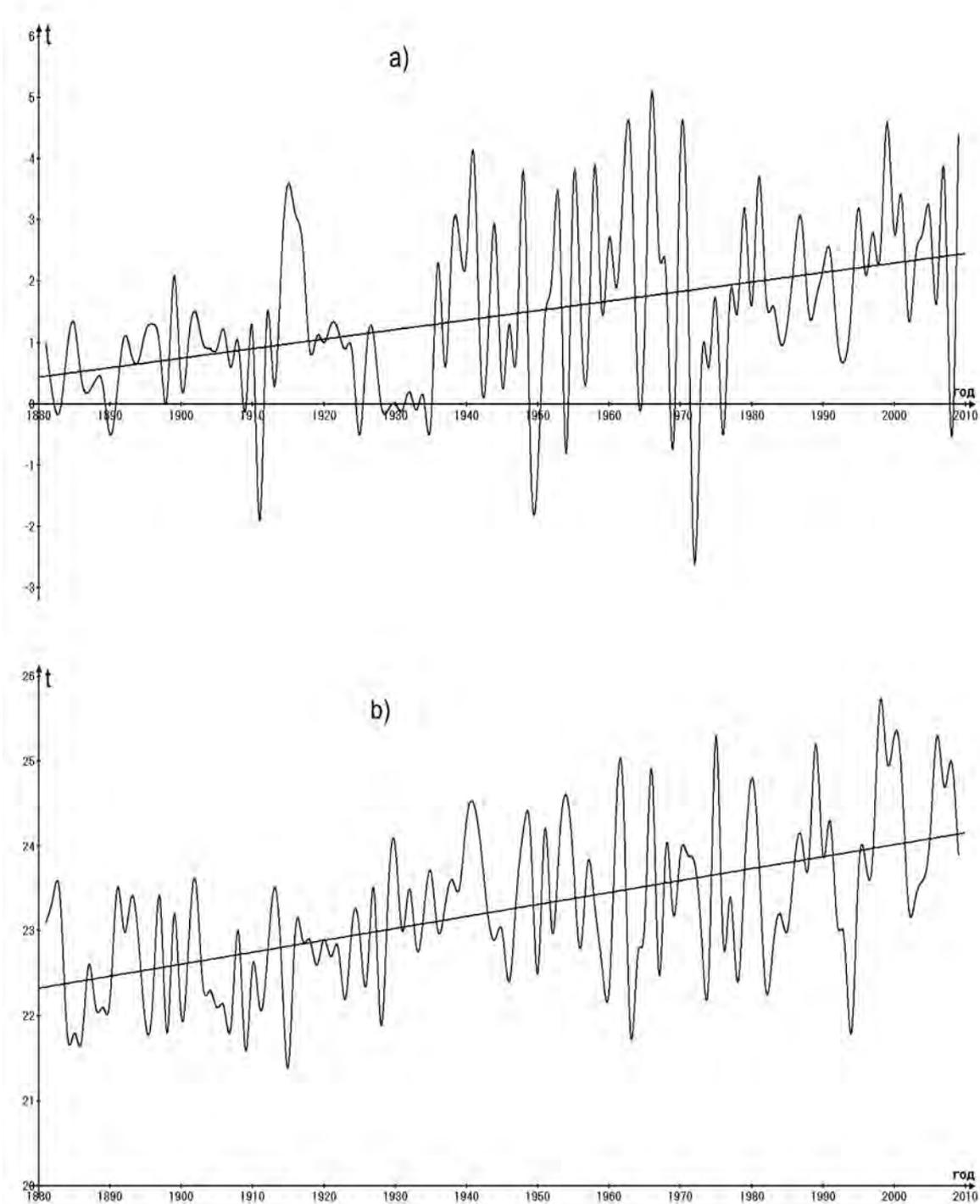


Рис. 5. Изменение во времени сезонных величин температуры воздуха за 1881–2008 гг. Агстафа:
а) зима; б) лето.

Параметры изменений температуры воздуха за 1881–2008 гг.

Станция	Интервал времени	Норма 1881–2008 гг.	Норма 1961–1990 гг.	Стандартное отклонение S	k	$\pm E_k$	b	$\pm E_b$
Гянджа	Зима	2,6	3,0	1,41	2,14	0,23	0,0128	0,003
	Весна	12,2	12,5	0,96	11,48	0,18	0,0086	0,004
	Лето	24,1	24,0	0,89	23,51	0,21	0,0042	0,005
	Осень	14,1	14,2	0,97	13,12	0,14	0,0102	0,003
	Год	13,2	13,4	0,69	12,28	0,15	0,0089	0,004
Агстафа	Зима	1,4	1,8	1,36	0,45	0,09	0,0138	0,003
	Весна	11,3	11,9	0,91	10,76	0,11	0,0120	0,005
	Лето	23,2	23,6	0,88	22,37	0,20	0,0130	0,004
	Осень	13,3	13,6	0,93	12,68	0,13	0,0082	0,002
	Год	12,4	12,8	0,70	11,60	0,11	0,0124	0,004
Шамкир	Зима	2,7	3,2	1,30	1,72	0,10	0,0146	0,006
	Весна	12,1	12,6	0,96	11,18	0,13	0,0132	0,005
	Лето	23,8	24,2	0,95	22,70	0,19	0,0151	0,005
	Осень	14,1	14,4	1,35	13,26	0,14	0,0124	0,004
	Год	13,2	13,6	0,75	12,23	0,3	0,0140	0,005
Гедебек	Зима	-1,1	-1,0	1,34	-1,22	0,28	0,0080	0,003
	Весна	6,5	6,9	0,88	5,90	0,21	0,0071	0,003
	Лето	16,5	16,6	0,88	15,92	0,17	0,0080	0,004
	Осень	8,8	9,0	0,89	8,22	0,19	0,0092	0,004
	Год	7,6	7,8	0,66	7,02	0,18	0,0078	0,004
Дашкесан	Зима	-2,2	-1,6	1,24	-3,18	0,31	0,0143	0,005
	Весна	5,2	5,6	0,92	4,16	0,19	0,0060	0,004
	Лето	15,5	15,8	0,88	14,52	0,16	0,0137	0,006
	Осень	8,0	8,2	0,77	7,28	0,18	0,0140	0,005
	Год	6,8	7,0	0,74	5,70	0,21	0,0131	0,005
Гейгель, кур.	Зима	-2,7	-2,4	1,45	-3,28	0,29	0,0100	0,003
	Весна	5,1	5,6	0,89	5,22	0,19	0,0040	0,002
	Лето	14,6	14,8	0,71	14,05	0,13	0,0090	0,004
	Осень	7,2	7,5	0,89	7,80	0,18	0,0075	0,004
	Год	6,0	6,2	0,63	5,57	0,20	0,0080	0,003
Гейгель, шам.	Зима	-7,5	-6,9	1,33	-8,51	0,38	0,0150	0,007
	Весна	0,4	0,7	0,73	-0,20	0,24	0,0092	0,004
	Лето	10,1	10,6	0,71	9,32	0,11	0,0150	0,006
	Осень	3,6	3,8	0,81	3,11	0,10	0,0084	0,005
	Год	1,7	2,1	0,62	0,98	0,23	0,0117	0,006

0,84, причём минимальные значения S в этом сезоне наблюдаются в высокогорных станциях – Гейгел, кур. и Гейгел, шам. – всего 0,71.

Изменения интегральных величин накопленных сумм аномалий $\left(\sum t = \sum_{n=1}^{128} (t_i - t)\right)$ годовых величин температуры воздуха для трёх

станций (рис. 2), изменения интегральных величин аномалий температуры воздуха за зимний и летний сезоны для станции Агстафа (рис. 3). Показали, что они произошли приблизительно в 1932–1937 гг., если же при вычислениях использовать нормы за 1961–1990 гг., то переломы наступят на 5–6 лет позже. Это обстоятельство

свидетельствует о том, что в многолетних изменениях температуры воздуха имеются тренды.

Для их обнаружения были построены графики изменений во времени сезонных и годовых величин температуры воздуха за 1881–2008 гг. (рис. 4–5). Из построенных графиков нетрудно заметить, что за последние 128 лет вырисовывается определённая тенденция роста температуры воздуха.

Мы аппроксимировали изменения температуры воздуха для всех интервалов времени уравнением прямой линии $y=kt+b$, вычислили параметры k и b , а также их средние квадратические ошибки E_k и E_b (см. табл.).

Установлено, что скорость линейных изменений температуры воздуха различна для каждой станции и каждого сезона.

Так, в течение 1881–2008 гг. в зимнем сезоне температура воздуха возросла примерно: в Гяндже на 1,6, Агстафе – на 1,8, Шамкире, Гейгел, шам. и Дашкесане – на 1,9, Гедабеке – на 1,1 и Гейгел, кур. – на 1,3 градус/сезон.

Весной наибольшая величина тренда наблюдается в Шамкире, а наименьшая – в Гейгел, кур. сезонная величина температуры воздуха увеличилась за 128 лет на 1,7 и 0,5 градус/сезон соответственно. По остальным пунктам величина тренда колеблется в пределах 0,8–1,5 градус/сезон.

В летнем сезоне максимальное значение тренда приходится на пункты Шамкир и Гейгел, шам., а минимальное – в Гяндже: в течение исследуемого периода температура воздуха возросла на 0,5 и 1,9 градус/сезон соответственно. По остальным 4 пунктам величина тренда изменяется в пределах 1,0–1,7 градус/сезон.

Осенью же температура воздуха по всем станциям возросла в среднем на 1,3 градус/сезон. В это время наименьшее значение тренда наблюдается на станциях Гедабек и Гейгел,

кур.; температура воздуха возросла на 1,0 градус/сезон за последние 128 лет.

В течение 1881–2008 гг. годовые значения температуры воздуха возросли, примерно, в Гяндже – на 1,2, Агстафе – на 1,6, Шамкире – на 1,8, Гедабеке – на 1,0, Дашкесане – на 1,7, Гейгел, кур. – на 1,0 и Гейгел, шам. – на 1,5 градус/год.

Таким образом, проведенные расчеты показали, что на территории региона сезонные и годовые значения температуры воздуха возросли в среднем: зимой – на 1,6 градус/сезон, весной – на 1,1, летом – на 1,4, осенью – на 1,3 и годовые значения – на 1,4 градус/год.

Литература

1. Гаджиев Г.А. Изменение и колебание температуры воздуха в Азербайджанской ССР за последние 130 лет // Изв. АН Азербайджана. Серия наук о Земле. 1975. № 3.
2. Гадиев Ю.Д., Ахмедова Г.Б. Некоторые закономерности сезонных и многолетних колебаний температуры воздуха в Азербайджане // Изв. АН Азербайджана. Серия наук о Земле. 1992. № 3–6.
3. Шихлинский Э.М. О возможности прогноза изменений климата и уровня Каспийского моря различной заблаговременности // Изв. АН Азербайджана. Серия наук о Земле. 1976. № 3. С. 13–25.
4. Шихлинский Э.М. О прогнозе климата заблаговременности // Изв. АН Азербайджана. Серия наук о Земле. 1980. № 6.
5. Климатологический справочник СССР. Вып. 15. Метеорологические данные за отдельные годы. Часть 1. Температура воздуха. Л.: Гидрометеоздат, 1957.
6. Справочник по климату СССР. Вып. 15. Метеорологические данные за отдельные годы. Часть 1. Температура воздуха. Л.: Гидрометеоздат, 1970.