

Климатология және метеорология

Климатология и метеорология

Climatology and meteorology

<https://doi.org/10.55764/2957-9856/2023-4-27-36.21>

МРНТИ 37.23.03

А. Б. Акрамова

Магистрант (Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан;
medalieva04@gmail.com)

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕЕ ПОЛУГОДИЕ

Аннотация. Представлены результаты исследования изменения температуры Южного региона Республики Казахстан на основе многолетних климатических данных за 1990-2020 гг. по 11 метеорологическим станциям: Алматы, Айдарлы, Жаркент, Лепсы, Матай, Казалинск, Кызылорда, Тасты, Тараз, Туркестан, Шымкент. Выявлены условия формирования крупных аномалий средней месячной температуры весной в южном регионе на фоне климатических изменений и тенденции ее изменения. Актуальность работы заключается в том, что температура воздуха является одним из показателей изменения климата. Крупные аномалии температуры воздуха в теплое полугодие могут привести к катастрофическим засухам, что пагубно скажется на урожайности сельскохозяйственных культур. Осуществлен систематизированный статистический анализ пространственно-временного распределения аномалий температуры. Рассмотрены экстремальные по температуре месяцы, циркуляционные условия формирования экстремальных по температуре весенне-летних месяцев. Полученные результаты могут быть использованы при разработке методов прогнозирования экстремальных опасных явлений.

Ключевые слова: температура, изменение климата, среднеквадратическое отклонение, тенденция, экстремальные годы, зональный перенос, форма циркуляции.

Введение. Все явления и процессы, происходящие в органическом и неорганическом мире, непосредственно обуславливаются термическими условиями среды. В той же мере температура воздуха как один из важнейших элементов климата предопределяет характер и режим типов погоды. Термический режим Казахстана в основном определяется радиационными факторами, которые резко изменяются в силу большой широтной протяженности и физико-географической неоднородности республики. Значительно также и влияние циркуляции атмосферы, проявляющееся в сложном чередовании выноса холодных и теплых масс воздуха и взаимодействии их в различных сезонных барических условиях. Сочетание этих факторов приводит к большому разнообразию температурных условий Казахстана. Однако общим и типичным для климатов республики является материковый режим температуры воздуха, который характеризуется большой контрастностью и резкостью сезонных и межгодовых колебаний, значительной суточной и годовой амплитудой [1].

Благодаря быстро возрастающей к югу засушливости, разнообразию барико-циркуляционных условий и преобладанию в большей части года положительных значений радиационного баланса территория Казахстана отличается трансформационными свойствами, что приводит к сравни-

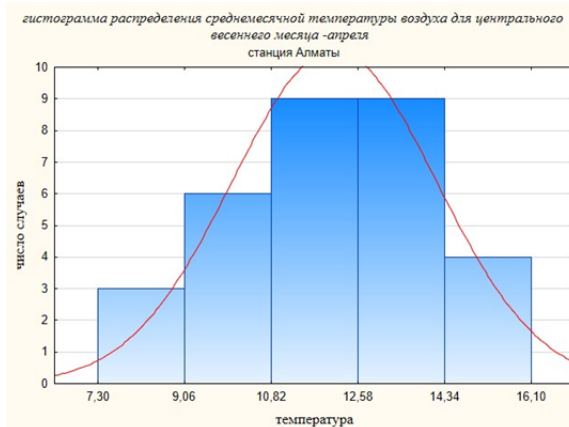
тельно большой термической устойчивости двух основных сезонов – зимнего и летнего. В температурном отношении для Казахстана характерно преобладание теплого периода над холодным, последовательно возрастающее с севера на юг. Так, в крайних южных районах продолжительность теплого периода года (со средней суточной температурой выше 0 °С) составляет примерно 10 месяцев. Весной с увеличением прихода солнечной радиации отмечается заметное повышение температуры воздуха. Средние месячные температуры в марте выше, чем в феврале на севере и западе республики на 6-7 °С, на юго-востоке на 8-10 °С. Апрелью свойственно наибольшее в году повышение температуры воздуха, что вызвано сменой отрицательного радиационного баланса на положительный и значительной перестройкой барико-циркуляционных условий. По сравнению с мартом средние месячные температуры воздуха в апреле на 8-10 °С в южных областях двух основных сезонов – зимнего и летнего [2]. Интенсивность нарастания температуры воздуха от месяца к месяцу в последующем уменьшается. Так, от апреля к маю изменение температуры в северных областях составляет 10-11 °С, в южных областях – 5-7 °С. Средние месячные температуры мая к югу постепенно увеличиваются и в крайних южных областях республики достигают 20 °С и выше. Температура воздуха – крайне изменчивый метеорологический элемент как в пространстве, так и во времени. В отдельные годы месячные температуры воздуха могут резко отличаться от средней многолетней, причем в различных районах по-разному [3].

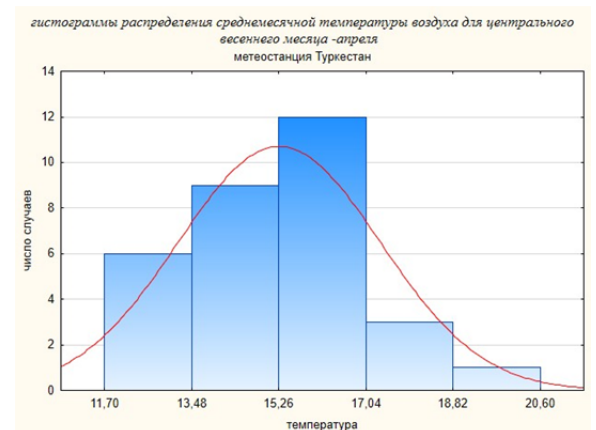
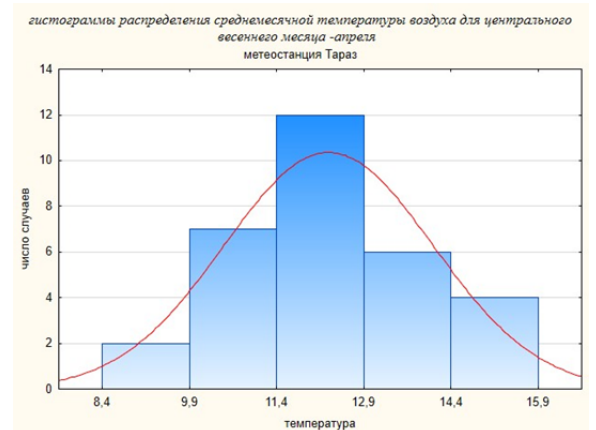
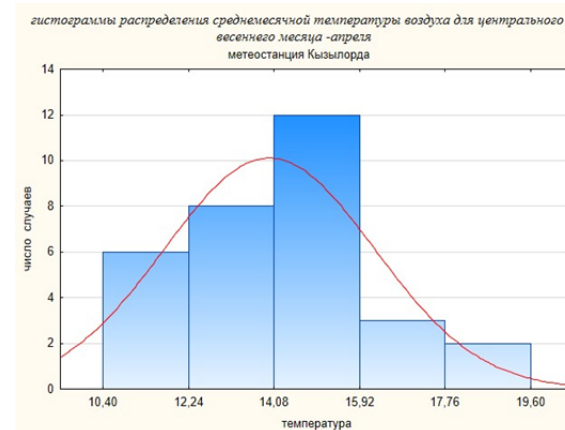
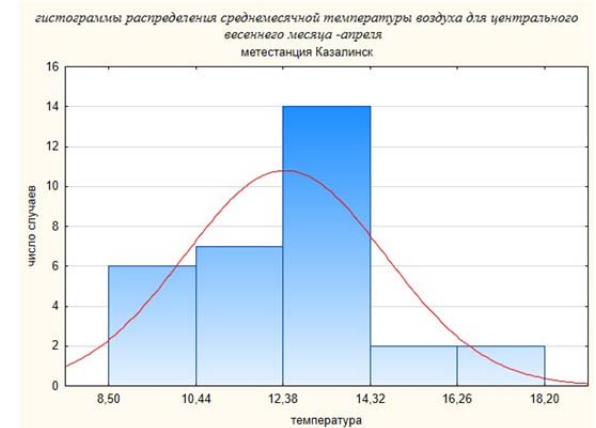
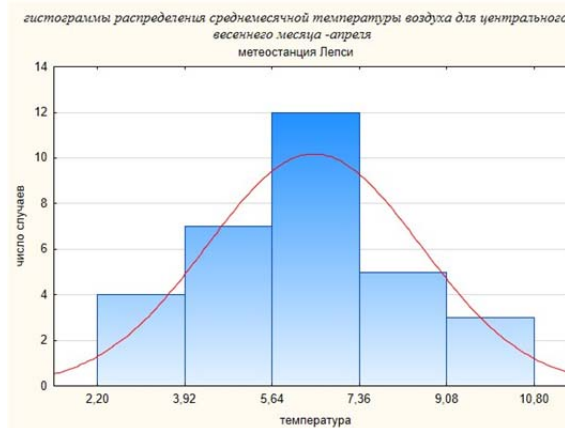
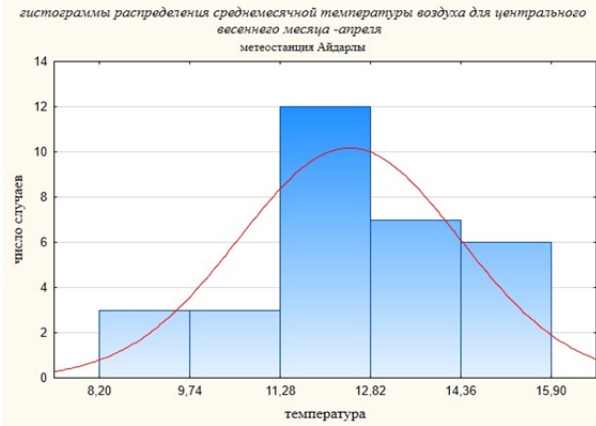
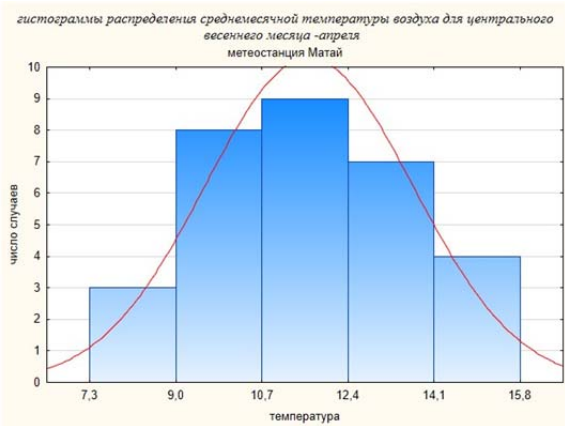
Объект исследования: среднемесячные температуры воздуха весенне-летнего периода (март-август) с 1990 по 2020 г. метеостанций: Алматы, Айдарлы, Жаркент, Лепсы, Матай, Казалинск, Кызылорда, Тасты, Тараз, Туркестан, Шымкент.

Предмет исследования: крупные аномалии температуры воздуха в теплое полугодие в Южном Казахстане.

Методика и материалы исследования. Методы: аналитический, статистический и практический. Использована общепринятая обработка статистического анализа временных рядов, рассматривается пространственно-временной анализ метеорологической информации, представляемой в виде синоптических карт, с использованием известных типов классификации синоптических процессов (типизация Вангенгейма–Гирса). Климатические исследования проведены на основе многолетних информационно-аналитических материалов климатического справочника [3] и справочно-информационного портала «Погода и климат» [4].

Результаты и их обсуждение. Для большей наглядности закономерности распределения метеорологических величин на основе базы данных (1990-2020 гг.) по климатическим показателям Южного Казахстана построены в виде гистограмм распределения среднемесячной температуры воздуха для центрального весеннего месяца – апреля (с использованием программы Statistica). Исходными данными для построения гистограмм распределения среднемесячной температуры воздуха в апреле служат среднемесячные данные 11 метеостанций: Алматы, Айдарлы, Жаркент, Лепсы, Матай, Казалинск, Кызылорда, Тасты, Тараз, Туркестан, Шымкент (рисунок 1).





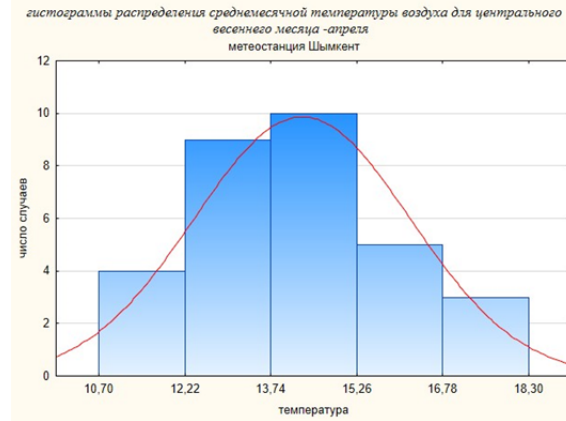
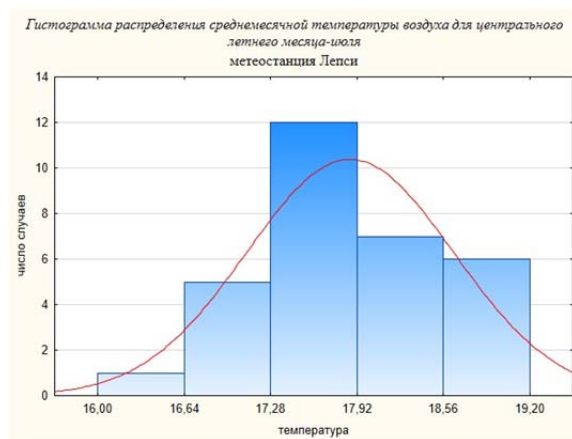
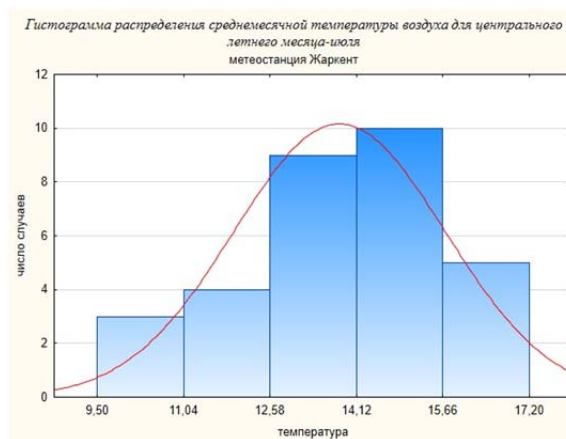
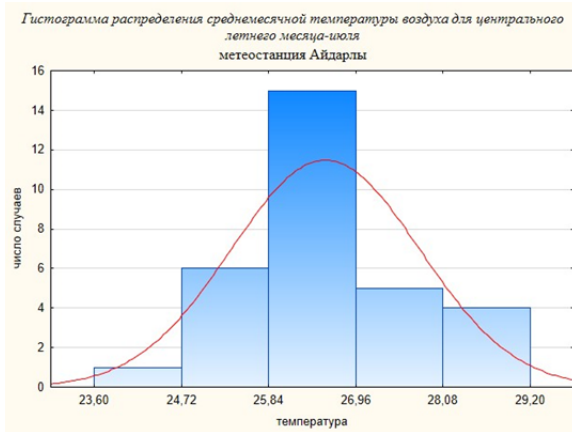
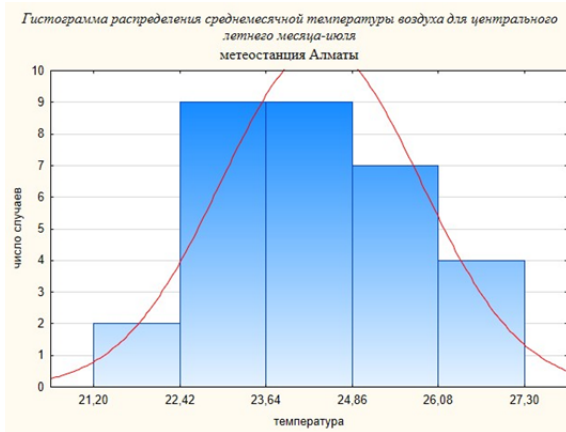


Рисунок 1 – Гистограммы распределения среднемесячной температуры воздуха в апреле

Также для полноценного анализа были построены гистограммы за июль (рисунок 2).



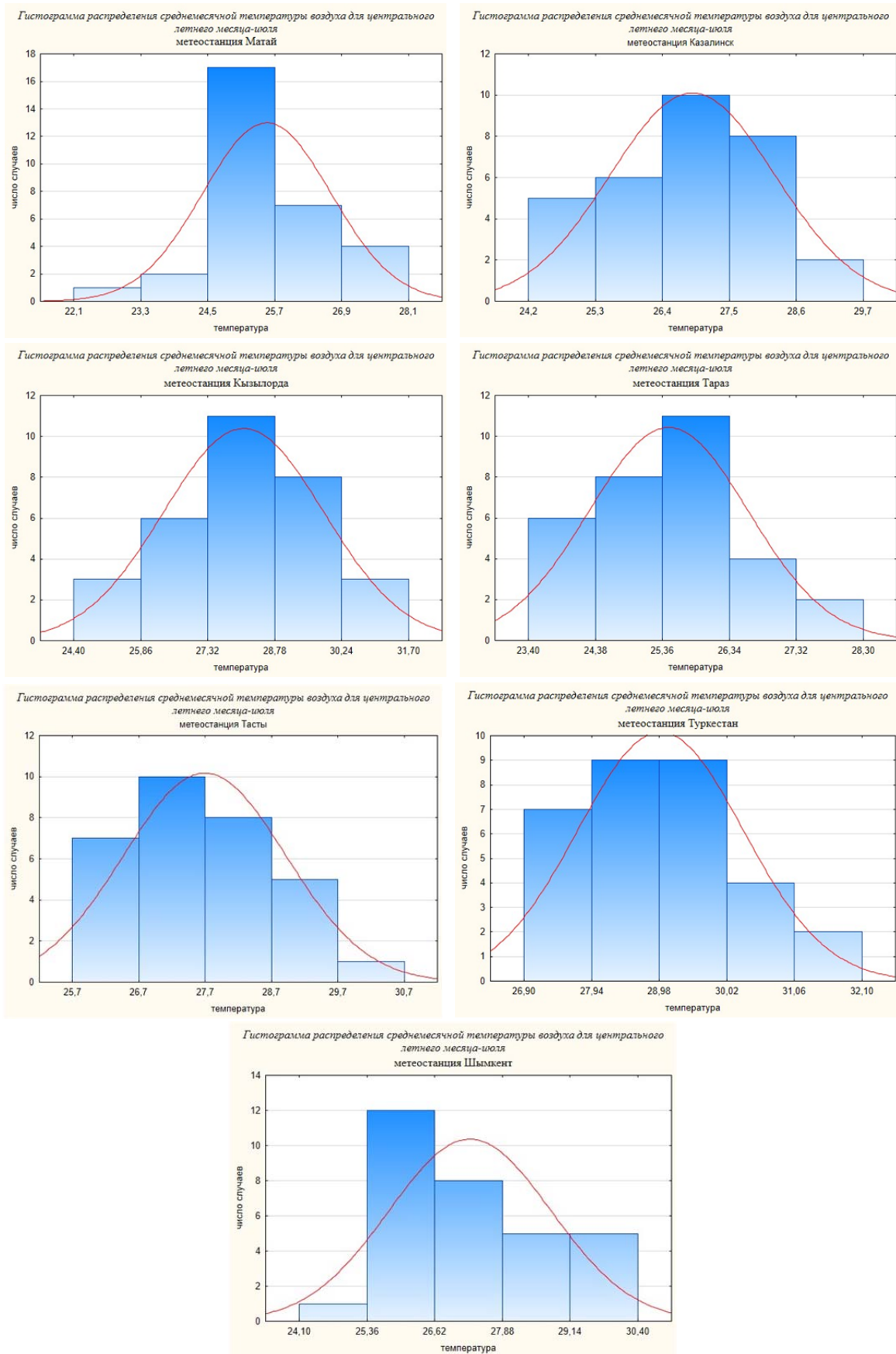


Рисунок 2 – Гистограммы распределения среднемесячной температуры воздуха в июле

Гистограммы распределения средних месячных температур за апрель и июль на исследуемых станциях имеют положительную асимметрию (правостороннюю). В апреле повторяемость на каждой станции разная. Это обусловлено местными условиями территории, но распределение везде одинаково – длинный правый «хвост», т.е. отмечается положительная асимметрия. Анализ гистограмм показывает, что некоторые среднемесячные температуры требуют нормализации.

По последним оценкам Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) за последнее столетие средняя температура приземного слоя воздуха для Земли в целом возросла на $0,6 \pm 0,2$ °С, количество атмосферных осадков увеличилось на 5-10 % в большинстве районов средних и высоких широт Северного полушария. При этом наибольшее потепление отмечалось с 1920 по 1945 г. и с 1976 по 2000 г., а в 1946-1975 гг. имело место похолодание. Наиболее теплыми были 90-е годы, а самым теплым – 1998 г. В этот год средняя годовая глобальная температура приземного воздуха была на $0,54$ °С выше средней многолетней за 1961-1990 гг. Вторым в ряду самых теплых лет стоит 2005 г. с аномалией температуры $+0,48$ °С. Все года с начала текущего столетия входят в десятку самых теплых за всю историю инструментальных наблюдений. Не исключена возможность, что это потепление частично имеет естественный (природный) характер [5].

Большой практический интерес представляет анализ значительных аномалий среднемесячных температур воздуха. В качестве критерия использовалось превышение значения по модулю аномалии температуры воздуха над средним квадратическим отклонением $|\Delta T| > \delta$. Аномальность выявлялась не по отдельным станциям, а по всей исследуемой территории, т. е. год должен был быть аномальным на 75 % исследуемой площади, а это значит как минимум на восьми станциях из одиннадцати. Учет знака аномалии позволял выявить холодным или теплым был данный месяц.

Среднее квадратическое отклонение позволяет судить о характере изменчивости средней суточной температуры, служит показателем устойчивости термического режима. Его значения почти одинаковы на всех станциях одной природной зоны и имеют небольшие различия с другими зонами. Изменчивость средней суточной температуры от зимы к лету резко уменьшается, однако в течение почти всех месяцев года изменчивость температуры на севере несколько больше, чем на юге [6].

Таблица 1 – Краткий перечень экстремально холодных (ЭХ) и экстремально теплых (ЭТ) по температуре лет в весенне-летнее полугодие, °С

Месяц	ЭХ годы	Ср.аномалии	ЭТ годы	Ср. аномалии
Март	1994	-3,99	2008	4,41
	1996	-3,96		
Апрель	1994	-2,22	2012	3,67
	1996	-2,88		
	2003	-3,61		
Май	1993	-2,67	2001	2,98
			2008	2,71
Июнь	1992	-2,23	2008	1,20
	1998	-1,84		
Июль	2004	-1,33	2019	1,73
Август	1992	-1,57	2008	0,72

Анализ таблицы 1 позволяет сделать вывод, что экстремально холодными месяцами чаще всего были апрели и июли, а наиболее теплым – май. Одной из самых холодных весен является весна 1996 г., когда значительная отрицательная аномалия температуры наблюдалась в марте и апреле и составила – 4 и –2,9 °С соответственно. Экстремально холодным был март 1996 г. с аномалией температуры – 4 °С. Значительная положительная аномалия температуры воздуха отмечалась в марте 2008 г. ($4,2$ °С), в апреле 2012 г. ($3,7$ °С) и в мае 2001 г. (3 °С). В летний период самым холодным был 1992 г., когда значительная отрицательная аномалия температуры наблюдалась в июне и августе и составила –2,2 и –1,6 °С. Значительная положительная аномалия

температуры воздуха была в июне и августе 2018 г. – 1,2 и 0,7 °С, а самая большая аномалия – в июле 2019 г. (1,73 °С).

Для долгосрочных прогнозов погоды наиболее широко применяется классификация Г. Я. Вангенгейма и А. А. Гирса [7]. Основы ее разработаны в 30-х годах XX века. Г. Я. Вангенгеймом выделены три крупных типа атмосферной циркуляции:

W – зональное состояние или западно-восточный перенос;

E – восточный тип меридиональной циркуляции;

C – меридиональная циркуляция.

Эти типы характерны для атлантико-евразийского сектора Северного полушария. Поскольку Казахстан расположен в атлантико-евразийском секторе, остановимся более подробно на характеристике форм циркуляции.

Зональная циркуляция W – характеризуется наличием области холода в полярном бассейне и области тепла в субтропических широтах. Температурный градиент между тропиками и полюсом усилен, изогипсы карт абсолютной и относительной топографии (АТ и ОТ) имеют в основном зональное положение, что приводит к накоплению холода на полюсах и перегреву тропиков. Аномалии температуры над Россией, Европой и Северным Казахстаном положительные, над Южным Казахстаном слабые отрицательные. Аномалии давления на большей части России и в полярной области отрицательные, в субтропиках – положительные.

Восточная форма меридиональной циркуляции E – межширотные процессы возникают над континентом, над океаном сохраняются черты зональной циркуляции. Основной высотный гребень занимают европейская территория России (ЕТР) и Кавказ, к западу и востоку расположены глубокие ложбины. Таким образом, территория Казахстана находится под влиянием высотной ложбины. При этой форме циркуляции над большей частью республики наблюдаются отрицательные аномалии температуры воздуха и положительные аномалии осадков.

Меридиональная циркуляция C – мощный высотный гребень занимает Восточную Атлантику, летом немного смещаясь в Западную Европу. Над ЕТР и Кавказом – ложбина, а территория Казахстана расположена на втором высотном гребне, который может быть слабо выражен [8].

Для наглядного представления построена таблица 2 распределения по формам циркуляции Вангенгейма–Гирса за весенне-летний период.

Таблица 2 – Распределение по формам циркуляции Вангенгейма–Гирса в весенне-летний период

Весна 1990-2020	ЭХ	W		C		E		ЭТ	W		C		E	
Март	1994	22	4	0	-8	9	-4	2008	16	6	7	-1	8	-5
	1996	0	-10	8	0	14	10	–	–	–	–	–	–	–
Апрель	1994	5	-4	3	-5	22	9	2012	15	6	5	-3	10	-3
	1996	8	-1	9	1	13	0	2001	10	1	17	7	16	-8
	2003	6	-3	4	-4	20	7	–	–	–	–	–	–	–
Май	1993	3	-6	11	1	17	5	2008	9	0	11	1	11	-1
	Итого	44	-20	35	-15	95	27		50	13	40	4	45	-17
Лето 1990-2020	ЭХ	W		C		E		ЭТ	W		C		E	
Июнь	1992	14	3	6	-4	10	1	2008	20	10	4	-7	6	-3
	1998	10	0	4	-7	16	7	2015	20	10	6	-5	5	-5
Июль	2004	15	5	0	-11	16	6	2019	5	-5	15	4	11	1
Август	1992	7	-5	7	0	17	5	2002	2	-10	3	1	21	9
	Итого	46	3	17	-22	59	19		47	5	28	-7	43	2

Проведен анализ особенностей циркуляции атмосферы, которые наблюдаются при возникновении аномальных по температуре воздуха месяцев. Анализ таблицы 2 показывает, что в экстремально холодные годы преобладает форма меридиональной циркуляции E, когда территория Казахстана оказывается под влиянием высотной ложбины. В аномально теплые месяцы преобладает форма циркуляции C, при которой Казахстан занимает высотный гребень, определяющий

вынос тепла с южных широт, а также зональная форма циркуляции, при которой теплые воздушные массы поступают с Запада.

Синоптические условия формирования экстремальных аномалий температуры воздуха весной и летом на юге Казахстана. В качестве экстремально холодного месяца весной рассматривается центральный переходный месяц – апрель за 1994, 1996 и 2003 гг., когда средняя аномалия температуры воздуха составляла минус 2,22; минус 2,88 и минус 3,61 °С. Формирование холодного апреля определяется развитием синоптических процессов, при которых происходит мощное холодное вторжение из Скандинавии в Казахстан. Отмечается выход южных частных циклонов на Среднюю Азию и юг Казахстана. Активная циклоническая деятельность имеет место в Северной Атлантике, а также в Западной и Восточной Сибири. Эти две области разделены полосой высокого давления, посредством которой происходит регенерация антициклона над европейской территорией России за счет вторжения воздуха с Арктического бассейна через Урал в Казахстан. Указанные явления в Казахстане определяются антициклональным полем и частой адвекцией арктического воздуха. Над Западной Европой и Скандинавией существует антициклональный гребень, в котором иногда бывают ядра холода и над Скандинавией. В Западной Сибири и Казахстане отмечается хорошо выраженная ложбина от циклонов, расположенных в Восточной Сибири. Между гребнем над Европой и циклоном над Восточной Сибирью отсутствует ВФЗ, которая проходит по Востоку европейской территории России (меридионально ориентированная), а затем над Казахстаном (принимая широтное положение). В тропосфере происходит адвекция холодного воздуха вдоль ВФЗ с Арктического бассейна в Казахстан [9].

В качестве экстремально теплого месяца рассматривается апрель 2012 г., когда средняя аномальная температура воздуха на изучаемой территории составляла 3,7 °С. Экстремально теплым был апрель 2012 г. с аномалией 3,67 °С. Преобладала зональная форма циркуляции W, при которой теплые воздушные массы поступали с Запада. Процессы над Западной Европой характеризуются обширным антициклональным полем. Одновременно над Северной Атлантикой и Норвежским морем отмечается активная циклоническая деятельность, которая благоприятствует распространению теплого воздуха с океана в северные районы Европы и Западной Сибири. Вторая циклоническая деятельность встречается над ЕТР, Западной Сибирью и Казахстаном [10]. Наблюдается особо активный выход частных циклонов с Каспийского моря. Этот процесс способствует выносу теплого и влажного воздуха в Казахстан, что приводит к формированию положительной аномалии температуры воздуха.

Экстремально холодными был июль 2004 г., когда отрицательная аномалия составила минус 1,33 °С. Преобладала восточная форма меридиональной циркуляции E, когда межширотные процессы возникают над континентом, над океаном сохраняются черты зональной циркуляции. Основной высотный гребень занимает ЕТР и Кавказ, к северо-востоку расположена глубокая ложбина. Таким образом, территория Казахстана находится под влиянием высотной ложбины, что объясняет отрицательные аномалии температуры воздуха [11].

В качестве экстремально теплого месяца рассматривается июль 2019 г., когда средняя аномальная температура воздуха на изучаемой территории составляет 1,7 °С. Отчетливо виден мощный высотный гребень, смещенный на запад, который определяет вынос тепла из южных широт. Преобладает форма меридиональной циркуляции С, которая подтверждается диаграммой распределения форм циркуляций.

Заключение. Оценка тенденций изменения климатических показателей (среднемесячных температур воздуха) за 1990-2020 гг. в разрезе Южного региона Республики Казахстан проведена на основе многолетних информационно-аналитических данных по одиннадцати метеорологическим станциям РГП «Казгидромет», что позволило построить гистограммы распределения среднемесячной температуры воздуха для центрального весеннего месяца – апреля (с использованием программы Statistica). Изучены циркуляционные условия формирования экстремальных по температуре воздуха месяцев. Проведен анализ особенностей циркуляции Вангенгейма–Гирса. В экстремально холодные месяцы преобладает форма меридиональной циркуляции E, когда территория Казахстана оказывается под влиянием высотной ложбины. В аномально теплые месяцы преобладает форма циркуляции С, при которой Казахстан занимает высотный гребень, определяющий вынос тепла из южных широт, а также зональная форма циркуляции, когда теплые воздушные массы поступают с Запада. Проведенные исследования показали, что климат Казахстана

значительно потеплел за исследованный период. По данным ежегодного бюллетеня, выпускаемого РГП «Казгидромет» [4], повышение температуры наблюдалось практически повсеместно и во все сезоны года за исключением некоторых локальных районов. Наибольшими темпами повышалась температура воздуха в зимний период – в среднем по Казахстану на 0,44 °C/10 лет – 0,65°C/10 лет на западе и в отдельных районах северной и центральной частей республики. Наименьший рост температуры наблюдался в летний период – в среднем по Казахстану на 0,14 °C, на западе тенденция составляла менее 0,10 °C/10 лет. В переходные сезоны тенденция была в среднем около 0,2 °C/10 лет. Среднегодовая температура воздуха возрастала на большей части территории каждые 10 лет на 0,1-0,2 °C (в среднем по данным 48 МС – на 0,26 °C). По данным ежегодного бюллетеня мониторинга состояния и изменения климата в Казахстане учет вклада трендовой составляющей в общую дисперсию ряда каждые 10 лет 0,1-0,2 °C (в среднем по данным это позволяет сделать вывод о том, что наименее существенный тренд – в рядах весенних температур, а также во все сезоны года – в горных районах юга Казахстана) [12].

Следует отметить, что результаты исследования могут быть использованы при разработке методов прогнозирования экстремальных опасных явлений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Скаков А.А. Об использовании некоторых крупномасштабных циркуляционных характеристик для прогноза оттепелей и сильных морозов в Казахстане // Труды КазНИИ Гидрометцентра СССР, 1984. – Вып. 92. – С. 111-117.
- [2] Мурадов М.А. Использование особенностей циркуляции в стратосфере при прогнозе крупной и экстремальной аномальности температуры воздуха в холодном полугодии в Казахстане // Труды Гидрометцентра СССР, 1978. – Вып. 206. – С. 109-119.
- [3] Чичасов Г.Н. О пространственно-временной структуре крупных аномалий термического режима Казахстана // Труды КазНИИ. –Алма-Ата, 1987.
- [4] Ежегодный бюллетень мониторинга состояния и изменения климата в Казахстане. – Астана: Национальная гидрометеорологическая служба Республики Казахстан, 2020.
- [5] Climate Change 2001. The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the third Assessment Policymakers the Summary for Technical Summary. Report-WMO/UNEP. 2001.
- [6] Турулина Г.К. Статистические характеристики рядов средней суточной температуры воздуха в Казахстане // Труды КазНИИ Госкомгидромета, 1986. – Вып. 94. – С. 89-102.
- [7] Долгих С.А. Мониторинг и сценарии изменения климата РК с учетом глобального потепления: Автореф. ... канд. геогр. наук. – Алматы, 1999. – 130 с.
- [8] Folland C.K., Rayner N.A., Brown S.J., Smith T.M., Shen S.S.P., Parker D.E., Macadam I., Jones P.D., Jones R.N., Nicholls N., Sexton D.M. Global temperature change and its uncertainties since 1861 // Geophysical Research Letters. – 2001. – Vol. 28. – P. 2621-2624.
- [9] Батырева О.В., Лукиянова Л.Е. Особенности распределения крупных аномалий температуры воздуха и осадков на территории СССР // Труды Гидрометцентра СССР, 1985. – Вып. 262. – С. 3-17.
- [10] Куликова И.А. Использование ожидаемого индекса зональной циркуляции атмосферы для прогноза аномалий средней месячной температуры воздуха // Труды КазНИИ Госкомгидромета, 1978. – Вып. 206. – С. 102-108.
- [11] Сальников В.Г., Турулина Г.К., Полякова С.Е., Долгих С.А. Современные тенденции изменения климата // Материалы международной научной конференции посвященной 75-летию КазНУ им. аль-Фараби. Алматы, 2009. – 216 с.
- [12] VII Национальное сообщение Республики Казахстан к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН). – Астана, 2017. – С. 97-113.

REFERENCES

- [1] Skakov A.A. On the use of some large-scale circulation characteristics to forecast thaws and severe frosts in Kazakhstan // Labor of the Kazakh Scientific Research Institute of the Hydrometeorological Center of the USSR, 1984. Issue 92. P. 111-117 (in Russ.).
- [2] Muradov M.A. Using circulation features in the stratosphere to forecast large and extreme air temperature anomalies in the cold half of the year in Kazakhstan // Proceedings of the Hydrometeorological Center of the USSR, 1978. Issue 206. P. 109-119 (in Russ.).
- [3] Chichas G.N. On the spatiotemporal structure of large anomalies in the thermal regime in Kazakhstan // Proceedings of KazNII. Alma-Ata, 1987 (in Russ.).
- [4] Annual bulletin of monitoring the state and climate change in Kazakhstan. Astana: National Hydrometeorological Service of the Republic of Kazakhstan, 2020.
- [5] Climate Change 2001. The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the third Assessment Policymakers the Summary for Technical Summary. Report-WMO/UNEP. 2001.
- [6] Turulina G.K. Statistical characteristics of series of average daily air temperature in Kazakhstan // Proceedings of the Kazakh Research Institute of State Hydrometeorological Committee, 1986. Issue. 94. P. 89-102 (in Russ.).

[7] Dolgikh S.A. Monitoring and scenarios of climate change in the Republic of Kazakhstan taking into account global warming: Abstract ... of Candidate of Dissertation in Geography. Almaty, 1999. 130 p. (in Russ.).

[8] Folland C.K., Rayner N.A., Brown S.J., Smith T.M., Shen S.S.P., Parker D.E., Macadam I., Jones P.D., Jones R.N., Nicholls N., Sexton D.M. Global temperature change and its uncertainties since 1861 // *Geophysical Research Letters*. 2001. Vol. 28. P. 2621-2624.

[9] Batyreva O.V., Lukiyanova L.E. Features of the distribution of large anomalies of air temperature and precipitation on the territory of the USSR // *Proceedings of the Hydrometeorological Center of the USSR*, 1985. Issue 262. P. 3-17 (in Russ.).

[10] Kulikova I.A. Using the expected zonal atmospheric circulation index to forecast anomalies of average monthly air temperature // *Proceedings of the Kazakh Research Institute of State Hydrometeorological Committee*, 1978. Issue 206. P. 102-108 (in Russ.).

[11] Salnikov V.G., Turulina G.K., Polyakova S.E., Dolgikh S.A. Modern trends in climate change // *Materials of the international scientific conference dedicated to the 75th anniversary of the Al-Farabi Treasury*. Almaty, 2009. 216 p. (in Russ.)

[12] VII National Communication of the Republic of Kazakhstan to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Astana, 2017. P. 97-113 (in Russ.).

А. Б. Акрамова

Магистранты (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан; medalieva04@gmail.com)

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІГІНДЕГІ КӨКТЕМГІ-ЖАЗҒЫ ЖАРТЫЖЫЛДЫҚТАҒЫ АУА ТЕМПЕРАТУРАСЫНЫҢ КЛИМАТТЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аннотация. Қазақстан Республикасының оңтүстік аймағындағы температураның өзгеруін зерттеудің ғылыми нәтижелері 1990-2020 жылдардағы ұзақ мерзімді климаттық деректер негізінде берілген. 11 метеостанция бойынша: Алматы, Айдарлы, Жаркент, Лепсі, Матай, Қазалы, Қызылорда, Тасты, Тараз, Түркістан, Шымкент. Жұмыстың негізгі мақсаты болып жатқан климаттық өзгерістер фонында оңтүстік өңірде көктемгі орташа айлық температураның үлкен ауытқуларының қалыптасу жағдайларын анықтау және оның өзгеру тенденциясын анықтау. Жұмыстың өзектілігі ауа температурасы климаттың өзгеруінің көрсеткіштерінің бірі болып табылатындығында. Жылдың жылы жартысында ауа температурасының үлкен ауытқулары ауыл шаруашылығы өніміне зиянды әсер ететін апатты құрғақшылыққа әкелуі мүмкін. Зерттелетін аумақ үшін температура ауытқуларының кеңістік-уақытша таралуына жүйелі статистикалық талдау жүргізілді. Экстремалды температура айлары қарастырылады. Температураның экстремалды көктемгі-жазғы айларының қалыптасуының айналым шарттары. Алынған нәтижелерді төтенше қауіпті құбылыстарды болжау әдістерін әзірлеуде пайдалануға болады.

Түйін сөздер: температура, климаттың өзгеруі, стандартты ауытқу, тенденция, экстремалды жылдар, аймақтық ауысу, айналым формасы.

A. B. Akramova

Master's student (Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;
medalieva04@gmail.com)

CLIMATIC FEATURES OF AIR TEMPERATURE IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN IN THE SPRING-SUMMER HALF OF THE YEAR

Abstract. Scientific results of a study of temperature changes in the southern region of the Republic of Kazakhstan are presented based on long-term climate data for 1990-2020 by 11 meteorological stations: Almaty, Aidarly, Zharkent, Lepsy, Matai, Kazalinsk, Kyzylorda, Tasty, Taraz, Turkestan, Shymkent. The main goal of the work is to identify the conditions for the formation of large anomalies of average monthly temperature in the spring in the southern region against the background of ongoing climate changes and determine the trend of its change. The relevance of the work lies in the fact that air temperature is one of the indicators of climate change. Large air temperature anomalies in the warm half of the year can lead to catastrophic droughts, which will have a detrimental effect on agricultural yields. For the study area, a systematic statistical analysis of the spatiotemporal distribution of temperature anomalies was carried out. Extreme temperature months will be considered. Circulation conditions for the formation of spring-summer months extreme in temperature. The results obtained can be used in developing methods for predicting extreme hazardous phenomena.

Keywords: temperature, climate change, standard deviation, trend, extreme years, zonal transfer, circulation shape.