

Молдобеков Б.Д., к.г.-м.н.,
Центрально-Азиатский институт исследования Земли (ЦАИИЗ),
отдел №1 “Геодинамика и геориски”,
Подрезова Ю.А., к.г.н., ЦАИИЗ,
отдел №2 “Климат, вода и природные ресурсы”,
Мандычев А.Н., к.г.-м.н., ЦАИИЗ,
отдел №2 “Климат, вода и природные ресурсы”,
Калашникова О.Ю., к.г.н., ЦАИИЗ,
отдел №2 “Климат, вода и природные ресурсы”,
Павлова И.А., к.г.н., доцент, КРСУ,
кафедра МЭО

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В КЫРГЫЗСТАНЕ

RESEARCH OF CLIMATE CHANGE TRENDS IN KYRGYZSTAN

Аннотациясы: Климаттын өзгөрүшүнүн көрсөткүчтөрүн ар тараптуу изилдөө жана аларды анализдөө ишин Борбор Азия Жер изилдөө Институту акыркы он жылда аткарып келет. Климаттын параметрлерин ченөө жана маалыматты спутникалык каналдар аркылуу БАЖИИнун серверине жеткизүү үчүн автоматтык метеостанциялар тармагы түзүлгөн (<http://www.caiag.kg/ru/struktura-otdely/otdel-3/sistema-monitoringa>, <http://sdss.caiag.kg>).

Негизги метеорологиялык маалымат булагы катары космос спутниктеринин атайын сенсорлорунун көрсөткүчтөрү колдонулган.

БАЖИИнин Кыргызстандагы климатты изилдөөнүн багыттарынын бири Кыргызгидрометтин жана БАЖИИнун инструменталдык байкоо жүргүзүүнүн бардык периоддук маалыматын анализдөө. Бул маалыматтар Кыргызстандын түрдүү аймактарында түрдүү методдорду колдонуу менен практикалык түрдө Кыргызстандын климаттык системасынын сапаттык жана сандык моделин түзүү үчүн анализдөөдө колдонулат.

Бул макалада Базар-Коргон районундагы Жалал-Абад жана Ак-Терек-Гава метеостанцияларындагы климатты түзүүчү жаан-чачындын жана температуранын көп жылдык (1930-2009) көрсөткүчтөрүнүн өзгөрүшү изилденди.

Макаланын жыйынтыктоочу бөлүгүндө Кыргызстандын климатынын өзгөрүшүнүн жалпы тенденциясы каралып, Кыргызгидромет жана башка кызматтарынын метеорологиялык маалыматтарын туура анализдөөгө басым жасалды.

Негизги сөздөр: климаттын өзгөрүшү, автоматташтырылган метеостанциялар, спутниктин көрсөткүчтөрү (данные).

Аннотация: Изучение климата Кыргызстана в аспекте измерения различных его параметров и последующего их анализа выполняются Центральным-Азиатским институтом исследования Земли (ЦАИИЗ) на протяжении последнего десятилетия. По направлению измерения климатических параметров создана и поддерживается сеть автоматических метеостанций, передающих информацию по спутниковым и сотовым каналам связи на сервер ЦАИИЗ. Схема их расположения и характеристики доступны на сайте ЦАИИЗ (<http://www.caiag.kg/ru/struktura-otdely/otdel-3/sistema-monitoringa>). Климатические параметры, получаемые с этих станций доступны в специальном сервисе ЦАИИЗ в виде системы сбора и сохранения сенсорных параметров (SDSS), (<http://sdss.caiag.kg>).

Еще одним важным источником получения метеорологической информации является использование данных специальных сенсоров космических спутников. В частности информации о снежном покрове по сенсору “MODIS” спутников “TERRA” и “Aqua”, температуры поверхности по ин-

фрактальным датчикам спутника “Landsat 8”, площадного распределения атмосферных осадков по группе спутников (модель TMPA-3B43) и др.

Вторым направлением изучения климата Кыргызстана в ЦАИИЗ является анализ всего массива метеорологической информации, полученной за весь период инструментальных наблюдений, как Кыргызгидрометом, так и ЦАИИЗ. Эта информация анализируется для разных регионов Кыргызстана различными методами с целью получения наиболее объективной качественной и количественной модели функционирования и развития климатической системы Кыргызстана, необходимой для решения практических задач.

Одной из разработок в области климатических исследований, представленной в данной статье, является изучение фактических изменений температуры и осадков – основных составляющих климата Базар-Коргонского района, полученных по данным многолетних наблюдений с 1930 по 2009 год на метеостанциях Жалал-Абад и Ак-Терек-Гава.

В заключительной части статьи дается обзор общей тенденции изменения климата Кыргызстана, подчеркивается необходимость корректного анализа всего массива метеорологической информации, получаемой Кыргызской гидрометеорологической службой и другими организациями. Подчеркивается важность учета в климатических прогнозах природной неравномерной периодичности климатических изменений.

Ключевые слова: изменение климата, автоматические метеостанции, спутниковые данные.

Abstract: The study of climate in Kyrgyzstan in the aspect of measuring of various parameters and its subsequent analysis are carried out by the Central Asian Institute for Applied Geosciences (CAIAG) over the last decade. According to the direction of measuring climatic parameters is created and maintained the network of automatic weather stations transmitting information via satellite and cellular communication channels to CAIAG server. The scheme of their location and characteristics are available on the CAIAG website (<http://www.caiag.kg/ru/struktura-otdely/otdel-3/sistema-monitoringa>). Climate parameters derived from these stations are available on special CAIAG server in the form of system on collection and storage of sensory parameters (SDSS), (<http://sdss.caiag.kg>).

Another important source of weather information is the use of data from special sensors of satellites. In particular, information on the snow cover from the “MODIS” sensor of “TERRA” and “Aqua” satellites, surface temperature from the infrared sensors of “Landsat 8” satellite, areal distribution of precipitation from the satellite group (model TMPA-3B43) etc.

The second direction of Kyrgyzstan climate study in CAIAG is the analysis of whole array of weather information obtained during entire period of instrumental observations by Kyrgyzhydromet and CAIAG. This information is analyzed for different regions of Kyrgyzstan by various methods in order to obtain the most objective qualitative and quantitative models of functioning and development of the climate system of Kyrgyzstan that is necessary to solve practical issues.

One of the developments in the field of climate research presented in this paper is the examination of actual changes in temperature and precipitation – main climate components of Bazar-Korgon district, obtained according to the long-term observations from 1930 to 2009 at meteorological stations in Jalal-Abad and Ak-Terek-Gava.

Final part of the paper provides an overview of general trend of climate change in Kyrgyzstan, underlines the need for correct analysis of entire array of meteorological information obtained by Kyrgyz Hydrometeorological Survey and other organizations. It emphasizes the importance of consideration the natural irregular periodicity of climate change in climate forecasts.

Key words: climate change, automatic weather stations, satellite data.

Изучение климата Кыргызстана в аспекте измерения различных его параметров и последующего их анализа выполняются Централь-но-Азиатским институтом исследования Земли (ЦАИИЗ) на протяжении последнего десятилетия. По направлению измерения климати-

ческих параметров создана и поддерживается сеть автоматических метеостанций, передающих информацию по спутниковым и сотовым каналам связи на сервер ЦАИИЗ. Схема их расположения и характеристики доступны на сайте ЦАИИЗ (<http://www.caiag.kg/ru/struktura->

otdely/otdel-3/sistema-monitoringa). Климатические параметры, получаемые с этих станций доступны в специальном сервисе ЦАИИЗ в виде системы сбора и сохранения сенсорных параметров (SDSS), (<http://sdss.caiag.kg>).

Еще одним важным источником получения метеорологической информации является использование данных специальных сенсоров космических спутников. В частности информации о снежном покрове по сенсору “MODIS” спутников “TERRA” и “Aqua”, температуры поверхности по инфракрасным датчикам спутника “Landsat 8”, площадного распределения атмосферных осадков по группе спутников (модель TMPA-3B43) и др.

Вторым направлением изучения климата Кыргызстана в ЦАИИЗ является анализ всего

массива метеорологической информации, полученной за весь период инструментальных наблюдений, как Кыргызгидрометом, так и ЦАИИЗ. Эта информация анализируется для разных регионов Кыргызстана различными методами с целью получения наиболее объективной качественной и количественной модели функционирования и развития климатической системы Кыргызстана, необходимой для решения практических задач.

Одной из разработок в области климатических исследований, представленной в данной статье, является изучение фактических изменений температуры и осадков – основных составляющих климата Базар-Коргонского района, полученных по данным многолетних наблюдений с 1930 по 2009 год на метеостан-

Таблица 1

Климатические нормы температур по станциям Базар-Коргонского района

Метеостанции (высота, км)	Период наблюдений	Сезон				Год
		январь	апрель	июль	октябрь	
Средние температуры, °С						
Жалал-Абад (0,76 км)	1930 – 2009	-2,7	14,3	26,3	13,2	12,8
Ак-Терек-Гава (1,75 км)	1935 – 2009	-2,2	9,3	20,4	9,7	9,2
Средние минимальные температуры, °С						
Жалал-Абад (0,76 км)	1930 – 2009	-6,9	8,9	19,3	7,7	7,3
Ак-Терек-Гава (1,75 км)	1935 – 2009	-5,5	5,3	15,3	5,6	5,1
Абсолютные минимальные температуры, °С						
Жалал-Абад (0,76 км)	1930 – 2009	-15,7	2,1	14,9	0,9	0,6
Ак-Терек-Гава (1,75 км)	1935 – 2009	-13,5	-2,6	9,6	-2,0	-2,0
Средние максимальные температуры, °С						
Жалал-Абад (0,76 км)	1930 – 2009	2,7	20,5	33,4	20,5	19,1
Ак-Терек-Гава (1,75 км)	1935 – 2009	2,3	14,2	26,4	15,6	14,5
Абсолютные максимальные температуры, °С						
Жалал-Абад (0,76 км)	1930 – 2009	10,0	29,2	38,0	28,5	26,3
Ак-Терек-Гава (1,75 км)	1935 – 2009	10,4	22,9	31,2	23,7	21,7

Таблица 2

Временной ход среднегодовых температур по данным 11-ти летних средних

МС Джалал-Абад (0,76 км)			МС Ак-Терек-Гава (1,75 км)		
Период	потепление-похолодание	значения, °С	период	потепление-похолодание	значения, °С
1935-1941	потепление	+0,3	1940-1943	потепление	+0,3
1941-1949	похолодание	-1,5	1943-1954	похолодание	-0,9
1949-1966	потепление	+1,0	1954-1957	потепление	+0,4
1966-1973	похолодание	-0,3	1957-1974	равновесный ход	±0,2
1973-2004	потепление	+1,6	1974-1983	потепление	+0,3
2002	наметившаяся тенденция к похолоданию		1983-1989	похолодание	-0,4
			1989-2004	потепление	+0,5
			2004	наметившаяся тенденция к потеплению	

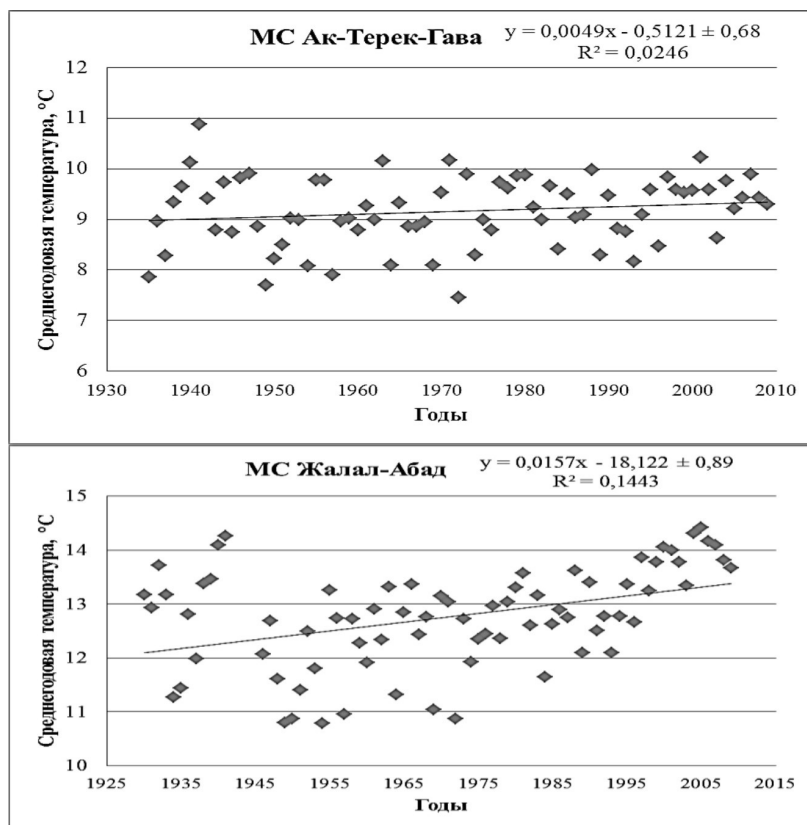


Рис. 1. Графики временных трендов среднегодовых температур

циях Жалал-Абад и Ак-Терек-Гава.

В заключительной части статьи дается обзор общей тенденции изменения климата Кыргызстана, подчеркивается необходимость корректного анализа всего массива метеорологической информации, получаемой Кыргызской гидрометеорологической службой и другими организациями. Подчеркивается важность учета в климатических прогнозах природной неравномерной периодичности климатических изменений.

The study of climate in Kyrgyzstan in the aspect of measuring of various parameters and its subsequent analysis are carried out by the Central Asian Institute for Applied Geosciences (CAIAG) over the last decade. According to the direction of measuring climatic parameters is created and maintained the network of automatic weather stations transmitting information via satellite and cellular communication channels to CAIAG server. The scheme of their location and characteristics are available on the CAIAG website (<http://www.caiag.kg/ru/struktura-otdely/otdel-3/sistema-monitoringa>). Climate parameters derived from these stations are available on special CAIAG

server in the form of system on collection and storage of sensory parameters (SDSS), (<http://sdss.caiag.kg>).

Another important source of weather information is the use of data from special sensors of satellites. In particular, information on the snow cover from the “MODIS” sensor of “TERRA” and “Aqua” satellites, surface temperature from the infrared sensors of “Landsat 8” satellite, areal distribution of precipitation from the satellite group (model TMPA-3B43) etc.

The second direction of Kyrgyzstan climate study in CAIAG is the analysis of whole array of weather information obtained during entire period of instrumental observations by Kyrgyzhydromet and CAIAG. This information is analyzed for different regions of Kyrgyzstan by various methods in order to obtain the most objective qualitative and quantitative models of functioning and development of the climate system of Kyrgyzstan that is necessary to solve practical issues.

One of the developments in the field of climate research presented in this paper is the examination of actual changes in temperature and precipitation – main climate components of Bazar-Korgon

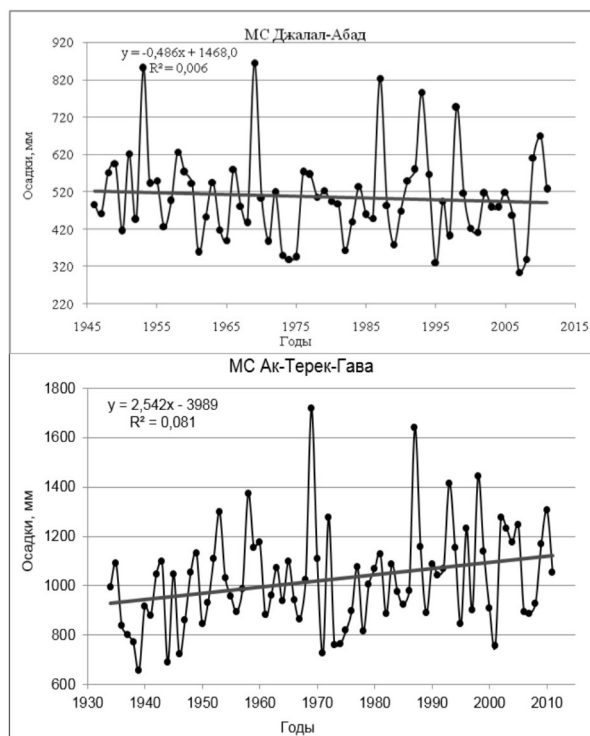


Рис. 2. Основная тенденция временного хода годовых сумм осадков за весь период наблюдений

district, obtained according to the long-term observations from 1930 to 2009 at meteorological stations in Jalal-Abad and Ak-Terek-Gava .

Final part of the paper provides an overview of general trend of climate change in Kyrgyzstan, underlines the need for correct analysis of entire array of meteorological information obtained by Kyrgyz Hydrometeorological Survey and other organizations. It emphasizes the importance of consideration the natural irregular periodicity of climate change in climate forecasts.

Ключевые слова: изменение климата, автоматические метеостанции, спутниковые данные.

Key words: climate change, automatic weather stations, satellite data.

Изучение климата Кыргызстана в аспекте измерения различных его параметров и последующего их анализа выполняются Централно-Азиатским институтом исследования Земли (ЦАИИЗ) на протяжении последнего десятилетия. По направлению измерения климатических параметров создана и поддерживается сеть автоматических метеостанций, передающих информацию по спутниковым и сотовым каналам связи на сервер ЦАИИЗ. Эти станции расположены не только на территории

Кыргызстана, но и в Таджикистане, Узбекистане. Схема их расположения и характеристики доступны на сайте ЦАИИЗ (<http://www.caiag.kg/ru/struktura-otdely/otdel-3/sistema-monitoringa>). Климатические параметры, получаемые с этих станций доступны в специальном сервисе ЦАИИЗ в виде системы сбора и сохранения сенсорных параметров (SDSS), (<http://sdss.caiag.kg>). Опыт эксплуатации автоматических метеостанций позволил выявить некоторые слабые стороны этих приборов в условиях труднодоступности и экстремальных погодных условий. В основном, проблемы связаны с бесперебойным обеспечением энергией, а так же с имеющимися место актами вандализма. Перерывы в снабжении энергией обуславливают разрыв рядов наблюдений и соответствующее снижение качества информации, кроме этого имеются проблемы в точности определения атмосферных осадков, особенно в холодный период года, когда требуется дополнительная энергия для подогрева осадкомера. Все эти проблемы анализируются и разрабатываются пути их решения, необходимые для более надежного функционирования приборов. При всех имеющихся недостатках, информация, получаемая с автоматических метеостанций

имеет важное значение для научного анализа, дополняя основную информацию, получаемую сетью станций Кыргызской государственной гидрометеорологической службы и аналогичных служб других стран Центральной Азии.

Еще одним важным источником получения метеорологической информации является использование данных специальных сенсоров космических спутников. В частности информации о снежном покрове по сенсору “MODIS” спутников “TERRA” и “Aqua”, температуры поверхности по инфракрасным датчикам спутника “Landsat 8”, площадного распределения атмосферных осадков по группе спутников (модель TMPA-3B43) и др. Это позволяет существенно увеличить количество первичной параметрической информации.

Вторым направлением изучения климата Кыргызстана в ЦАИИЗ является анализ всего массива метеорологической информации, полученной за весь период инструментальных наблюдений, как Кыргызгидрометом, так и ЦАИИЗ. Эта информация анализируется для разных регионов Кыргызстана различными методами с целью получения наиболее объективной качественной и количественной модели функционирования и развития климатической системы Кыргызстана, необходимой для решения практических задач.

Одной из разработок в области климатических исследований является изучение фактических изменений температуры и осадков, т.е. основных составляющих климата Базар-Коргонского района, полученные по данным многолетних наблюдений метеостанций Жалал-Абад и Ак-Терек-Гава за имеющийся период наблюдений с 1930 по 2009 год. Результаты анализа климатических параметров по этому району показаны в таблице 1.

Климатические нормы выше перечисленных температур, за исключением минимальных температур января понижаются с высотой. Так, на МС Жалал-Абад (высота 0,76 км) средняя годовая температура составляет 12,8°C, а на МС Ак-Терек-Гава, расположенной выше на 1 км – 9,2°C. В январе на хорошо выраженное уменьшение температуры с высотой влияет образование приземных инверсий температуры. По станциям, независимо от высоты места, во

внутригодовом ходе максимальные значения температуры наблюдаются летом, минимальные – зимой.

На рис. 1 в качестве примера показан временной ход средней годовой температуры с нанесенным графиком линейного тренда по МС Жалал-Абад и Ак-Терек-Гава за период их работы, наглядно характеризующий основную тенденцию изменения температуры с помощью метода линейных трендов. Временная структура изменения годовых и сезонных температур, прежде всего, характеризуется на станциях сложным колебательным характером, с фазами роста, падения и ровного хода. Причем, во многих случаях эти фазы не совпадают (начало фазы, продолжительность амплитуды). Они не совпадают также для одной станции по различным сезонам.

По данным разновысотных станций годовые нормы осадков составляют на МС Жалал-Абад, расположенной в подножье, 507 мм, а на МС Ак-Терек-Гава – среднегорная зона – 1025 мм. То есть, в данном районе хорошо прослеживается основная особенность осадков – существенное увеличение с высотой места по склонам хребтов. В сезонном ходе осадков данного района, также как и для других районов Юго-Западного Кыргызстана, преобладают весенние осадки для всех высот (39%) и зимние (23-31%), за исключением высокогорья.

Видно, что для МС Жалал-Абад (рис. 2) преобладают отрицательные тренды, общие изменения осадков за период наблюдений составляют для года 32 мм, а весны, лета и осени 3 – 40 мм, и только зимой отмечается положительный тренд, увеличение осадков в этот период года составило 17 мм. Для МС Ак-Терек-Гава отмечается другая картина, здесь для года и всех сезонов отмечается положительный тренд. Осадки за период наблюдения возросли для года на 196 мм, по сезонам – от 12 до 106 мм.

Результаты исследований по изменению режима осадков (табл. 3) показывают, что в Базар-Коргонском районе годовые суммы осадков слабо уменьшались в подножной зоне (6% МС Жалал-Абад) и немного увеличивались в среднегорной зоне (10% МС Ак-Терек-Гава). При этом по данным МС Жалал-Абад снижение

Таблица 3

Распределение изменения осадков в году и по сезонам года за весь период наблюдений

Станция (высота, км)	Количество прироста осадков, мм (%)				
	Год	Весна	Лето	Осень	Зима
Жалал-Абад (0,76)	-32 (6%)	-40 (19%)	-3 (6%)	-5 (5%)	+17 (12%)
Ак-Терек-Гава (1,75)	196 (10%)	106 (30%)	20 (13%)	12 (6%)	58 (28%)

Таблица 4

Временной ход среднегодовых сумм осадков по данным 11-ти летних средних

МС Джалал-Абад (0,76 км), Δr (1951 – 2006) = +14,0 мм (+9,2%)			МС Ак-Терек-Гава (1,75 км), Δr (1939 – 2006) = +46,2 мм (+19,3%)		
1951 – 1963 (13)	-4,5	-3,0%, слабое падение	1939 – 1949 (11)	-25,3	-10,6%, сильное падение
1963 – 1973 (11)	+24,5	+16,1%, очень сильный рост	1949 – 1958 (10)	+41,7	+17,5%, очень сильный рост
1973 – 1978 (6)	-27,5	-18,1%, очень сильное падение	1958 – 1973 (16)	+7,7	+3,2%, слабый рост
1978 – 1993 (16)	+40,7	+26,8%, очень сильный рост	1973 – 1978 (6)	-40,8	-17,1%, очень сильное падение
1993 – 2006 (14)	-19,2	-12,6%, сильное падение	1978 – 1993 (16)	+78,4	+32,8%, очень сильный рост
			1993 – 2006 (14)	-15,5	-6,5%, умеренное падение

Таблица 5

Изменения температуры и осадков по климатическим областям за последние 100 лет (Первое Национальное Сообщение Кыргызстана РКИК ООН).

Климатическая область	Повышение среднегодовой температуры воздуха за 100 лет, ΔT,	Изменение осадков за 100 лет, (-) уменьшение / (+) увеличение	
		ΔR, мм	ΔR, %
Северный, Северо-Западный Кыргызстан	0,8 – 2	+ 31...93	6-22
Юго-Западный Кыргызстан	0,6 -2,4	+ 61... 239	16-32
Иссык-Кульская котловина	2,4	+ 5 ... 60	22
Внутренний Тянь-Шань	1,2	- 126 ... 11	- 41-47
Итого по Кыргызстану	1,6	23 мм	6%

осадков наблюдалось практически в течение всего года, за исключением зимы, когда отмечался их небольшой рост (12%). Наибольшее уменьшение осадков приходится на весенний период (19%). По данным МС Ак-Терек-Гава рост осадков отмечался во все сезоны года, с наибольшим увеличением весной и зимой (30 и 28% соответственно).

Таким образом, наблюдающееся потепление климата Базар-Коргонском районе, происходило в основном за счет повышения средних и экстремальных температур зимой, весной и осенью в зоне подножья и одновременно

сопровождалось небольшим снижением осадков. В среднегорной зоне изменения по сезонам года в полях различных температур воздуха не носили закономерного характера, они имели как положительные, так и отрицательные значения тренда и сопровождалось увеличением осадков.

В целом для года потепление в подножной зоне оказалось в среднем в 3,4 раза значительнее, чем в среднегорной зоне, при этом количество осадков в нижней части гор в весенний, летний и осенний периоды несколько понизилось. Такие условия способствуют в этой

зоне увеличению степени аридности климата, особенно на фоне наблюдающегося повышения температуры воздуха. В среднегорной зоне небольшое увеличение осадков и слабо выраженное потепление способствуют созданию здесь более комфортных условий для развития земледелия и проживания людей.

Климат Кыргызстана, как и любой другой области Земли, постоянно меняется. Результаты изучения климата Кыргызстана имеют многолетнюю историю и представлены в многочисленных публикациях отечественных исследователей: Рязанцевой З.А., Пономаренко П.Н., Подрезова О.А. и др. Одним из обобщенных климатических исследований советского периода является Атлас Киргизской ССР, 1987 года издания. В последние десятилетия климатические закономерности по состоянию на 2000 г. были обобщены в Первом Национальном Сообщении Кыргызстана (ПНСК) [2]. Результаты анализа метеорологической информации, в основном, Кыргызгидромета, показали, что для всей территории Кыргызстана средняя годовая температура в XX веке в пересчете на 100 лет возросла на 1,6°C, что значительно выше глобального потепления Земли, равного 0,75°C на этом же промежутке времени. Наибольшее потепление наблюдалось зимой (2,6°C), а наименьшее летом (1,2°C). Причем для Нарына в январе оно достигало 5,2°C. По отдельным климатическим областям, как это видно в таблице 5, повышение среднегодовой температуры воздуха различно.

Что касается осадков, то в целом по территории Кыргызстана в XX веке их количество в году увеличилось незначительно – на 23 мм или на 6%. В трех климатических областях общая сумма осадков увеличилась, а во Внутреннем Тянь-Шане, занимающем значительную часть территории Кыргызстана, они либо практически остались неизменными (МС Нарын), либо значительно уменьшились (МС Суусамыр, Тянь-Шань). Приведенный выше анализ климатических условий в Базар-Коргонском районе является частью общей оценки по Юго-Западному Кыргызстану, представленной в таблице 5.

За время, прошедшее после Первого Национального Сообщения были получены новые

метеорологические данные. С учетом этих изменений во Втором Национальном Сообщении (ВНСК), подготовленном через 5 лет после Первого Сообщения, изменения климата были оценены для территории Кыргызстана в целом, по одному параметру – температуре [1].

Согласно полученной оценке за весь период инструментальных наблюдений с 1883 по 2005 гг. средний температурный тренд, в целом, по территории Кыргызстана составил 0,79°C на 100 лет. Как видно из сравнения этих двух “Сообщений”, температурный градиент по ВНСК значительно отличается от оценки по ПНСК в 2 раза. Этот факт требует дополнительного изучения в аспекте оценки корректности в ВНСК.

В целом, можно констатировать, что глобальное изменение климата, проявляющееся в многолетнем росте средней годовой температуры приземного слоя воздуха наблюдается и в Кыргызстане, варьируя в зависимости от локальных физико-географических условий. Очевидно, что основным источником метеорологической информации используемой для анализа климатических изменений являются и будут оставаться в будущем станции Кыргызской гидрометеорологической службы. Это означает, что различия в интерпретации этих данных зависят исключительно от подходов и методов анализа, степени профессионализма исследователей и в норме не будут значительно различаться.

В отношении возможностей прогноза климатических изменений нужно иметь в виду, что для климатической системы Земли характерна неравномерно-периодическая изменчивость, обусловленная многофакторностью системы и большой подвижностью атмосферы, в результате чего для нее, в принципе, возможен только вероятностный прогноз. Этот прогноз наиболее объективен на временных интервалах порядка нескольких лет и нескольких десятков лет, соответствующих наблюдаемой неравномерной периодичности в рамках максимальной длительности периодов имеющихся инструментальных наблюдений. Необходимо отметить, что в практике прогноза знание о неравномерной короткой периодичности давно используется и известно по прогнозу маловод-

ных и многоводных лет.

В аспекте неравномерной периодичности климатических изменений важным моментом является факт начала инструментально наблюдаемой тенденции повышения температуры в доиндустриальную эпоху. Так, помимо метеорологических наблюдений с 1883 года, по леднику Абрамова имеется граница языка, определенная в 1850 году, при этом очевидно, что процесс деградации ледника начался ранее и антропогенное влияние на атмосферу в это время в регионе Центральной Азии маловероятно. Это означает, что природная неравномерная цикличность климатических изменений остается основной, а антропогенная составляющая может либо усиливать, либо ослаблять ее в степени которую нужно еще уточнить. В этом аспекте можно предполагать, что в настоящее время наблюдается фаза роста температуры воздуха природного цикла, имеющего неравномерный период по крайней мере более 165 лет, а возможно порядка первых сотен лет. Это значит, что через соизмеримый временной

интервал начнется фаза уменьшения температуры воздуха природного цикла.

Литература

1. Второе национальное сообщение Кыргызской Республики по рамочной конвенции ООН об изменении климата / Составители: Ш.А. Ильясов, В.М. Якимов – Бишкек, 2008. – 216 с.
2. Первое национальное сообщение Кыргызской Республики по рамочной конвенции ООН об изменении климата / Составители: Ш.А. Ильясов, О.А. Подрезов, Е.М. Родина. – Бишкек, 2003. – 97 с.
3. Подрезов О.А. Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений – Бишкек, Изд-во КРСУ, 2003 – 146 с.
4. Подрезов О.А. Изменение средних характеристик климата Кыргызстана за два смежных тридцатилетия 1931 – 60 и 1961 – 90 гг.// Метеорология и гидрология в Кыргызстане. – Вып. 7. – Бишкек, 2010. – С. 5 – 14.