

1. Эмпирико-статистический метод, основанный на зависимостях между глобальной температурой и региональными климатическими характеристиками

1.1. Методические основы

В Техническом руководстве МГЭИК [11] для оценки воздействий изменения климата в соответствии со сценариями эмиссии парниковых газов предлагается воспользоваться системой моделей MAGICC (Модель для оценки воздействий парниковых газов и изменения климата) [11], в рамках которой объединяется информация о региональной структуре изменения климата, полученная по МОЦ, с выходной продукцией ряда простых моделей, которые позволяют определить реакцию глобальной температуры на заданные предположения о будущих концентрациях парниковых газов. В MAGICC включены, согласно материалам МГЭИК, все существующие на сегодняшний день научные знания, включая сведения об обратных связях обогащения CO₂ и негативные последствия от сульфатных аэрозолей и уменьшения содержания стратосферного озона. В MAGICC масштабы выбросов преобразуются в показатели концентраций в атмосфере при помощи моделей поведения газов, рассчитывается суммарное радиационное воздействие, которое вводится в простую модель климата. Это позволяет получить глобальные оценки среднегодовой температуры. И хотя, как указывается в [11], одним из серьезных недостатков MAGICC является ее неспособность учесть специфические для того или иного региона процессы, с помощью этой модели получены наиболее правдоподобные, по мнению МГЭИК, оценки среднегодовой глобальной температуры воздуха для шести сценариев выбросов.

Исходной информацией для оценки климатических изменений по Узбекистану и прилегающей горной территории были: изменения глобальной температуры по MAGICC при высокой чувствительности климата, приведенные в [11] и данные инструментальных наблюдений за температурой воздуха и осадками по опорным станциям.

Изучение динамики климата Узбекистана [5, 6, 10, 12] показало, что изменение термического режима республики имеет ход аналогичный глобальным изменениям. Установлена значимая статистическая зависимость между значениями среднегодовой температуры воздуха по станциям и районам Узбекистана и прилегающей горной территории с глобальной температурой [6]. Коэффициенты корреляции изменяются в пределах от 0,56-0,58 в северных областях Узбекистана (Чимбай, Хива), до 0,35-0,40 в южных областях (Денау, Гузар), т.е. отмечается значимая на 1% уровне статистическая зависимость. По данным горных станций коэффициенты корреляции оказались несколько ниже, но также статистически значимы на 5% уровне.

На рис. 1 приведено сравнение наблюдаемых глобальных и региональных тенденций. Потепление 30-х годов и похолодание 60-х отчетливо прослеживаются во временном ряде изменений среднегодовой температуры воздуха по Узбекистану.

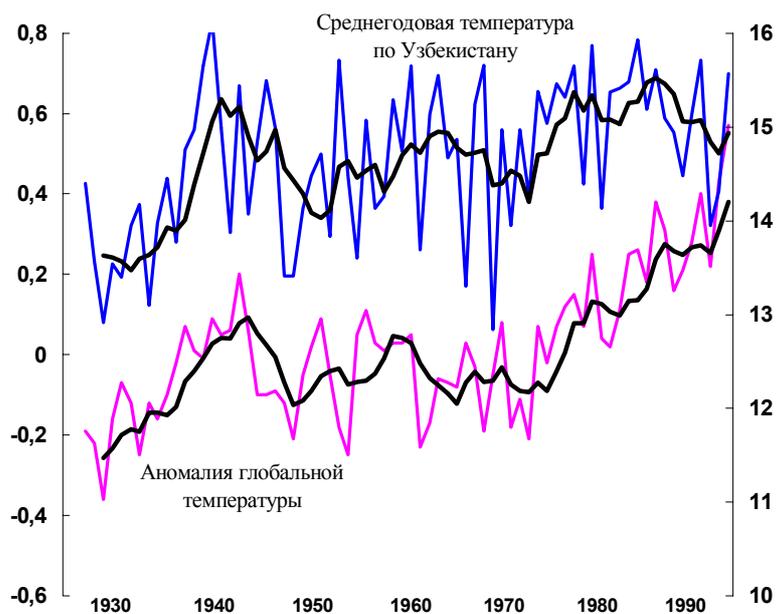


Рис. 1 | Изменения аномалии среднегодовой глобальной температуры воздуха и среднегодовой температуры воздуха по станциям Узбекистана

Исходя из сказанного, для оценки возможных изменений климата Узбекистана как отклика на происходящее глобальное потепление, можно использовать подход, основанный на установлении статистических зависимостей между наблюдаемыми климатическими характеристиками в местном и глобальном масштабах.

Как известно, любое влияние деятельности человека на климат накладывается на фоновый "шум" естественной климатической изменчивости, связанной как с внутренними флуктуациями, так и с воздействием внешних факторов, таких, как изменение солнечной активности, орбитальных параметров Земли, вулканических извержений и др.

Исследования, проведенные по диагнозу и анализу существующих изменений климата Средней Азии, позволили выявить ряд циклических колебаний во временных рядах температуры воздуха [4-6]. В изменениях среднегодовой температуры воздуха, средней температуры воздуха за холодное и теплое полугодия на фоне существующей тенденции к потеплению обнаружена квази 22-летняя цикличность, т.е. цикличность близкая к так называемому хейловскому циклу геомагнитной активности, связанному с магнитной полярностью солнечных пятен. Данная цикличность описывает соответственно 24, 19 и 12% дисперсии исходных рядов. Учет имеющихся природных цикличностей и тенденций позволит уменьшить неопределенность оценок изменения климата на будущее.

Таким образом, на основе проведенного анализа для оценки будущих изменений средних значений климатических характеристик Узбекистана и прилегающей горной территории использована следующая методика:

- установление статистических зависимостей между климатическими характеристиками в местном и глобальном масштабах
- использование в качестве прогнозов будущего глобального климата модельных оценок изменения глобальной температуры для различных сценариев выбросов МГЭИК.
- использование существующих в рядах климатических характеристик Узбекистана квази-периодичностей и тенденций для уменьшения неопределенности, уточнения сценариев и оценки возможного хода исследуемых величин.

1.2. Оценка изменений температуры воздуха

Рассчитанные по предложенной модели оценки временного хода возможных изменений температуры на отдельных станциях объединялись в группы в соответствии с величинами самих изменений. Путем осреднения для каждого сезона были получены наборы значений, характеризующие модельный прогноз изменений температуры с 2000 по

2030 год в предположении высокой чувствительности климата. Каждый набор характеризует физико-географические районы в соответствии с [1] (рис. 2).

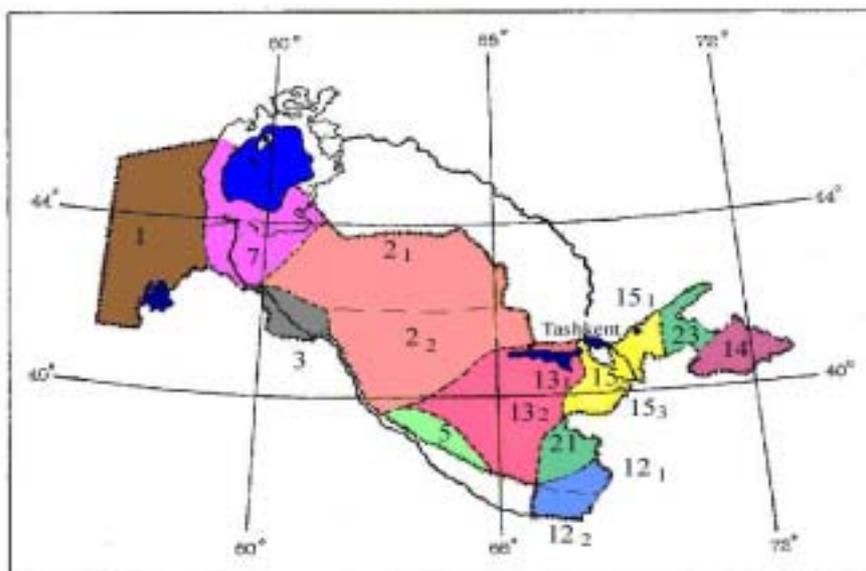


Рис. 2 | Расположение климатических районов

После процедуры пространственно-временного осреднения были построены региональные климатические сценарии Узбекистана. Двадцатилетняя цикличность при осреднении температуры значительно сглаживается. Временной ход среднегодовых температур в соответствии со сценариями эмиссии IS92a и IS92b для различных районов Узбекистана представлен на рис. 3 .

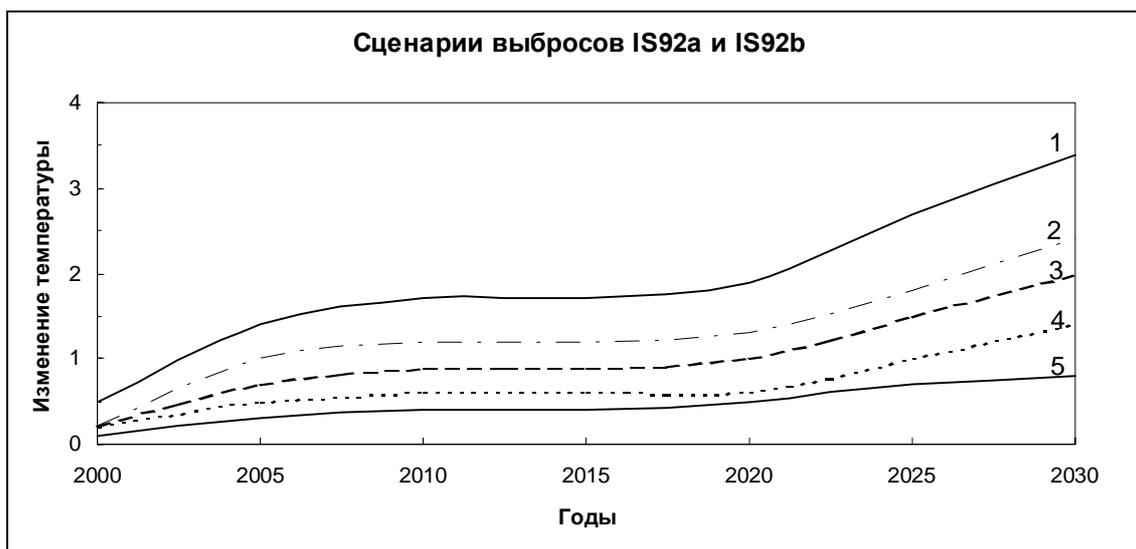


Рис. 3 | Оценки возможных изменений аномалий среднегодовой температуры воздуха для выделенных групп районов

1-климатические районы 1, 7; 2 - климатические районы 2, 3, 12, 13, 14 и 15;
 3- крупные котловины Тянь-Шаня и Памиро-Алая; 4 - климатические районы 5 и 23;
 5 - климатический район 21 и Памир

В табл. 1-5 помещены оценки возможных изменений среднегодовой температуры воздуха и средних температур по сезонам, полученные в предположении реализации вышеуказанных сценариев выбросов парниковых газов объединенных попарно: IS92c и IS92d (характеризует минимальные выбросы), IS92a и IS92b (характеризует средние выбросы), IS92e и IS92f (характеризует максимальные выбросы). В дальнейшем объединенные сценарии будем называть cd, ab и ef.

За пределами Узбекистана, в южных горных районах Средней Азии (станции Горбунова, оз. Каракуль, Хорог) ожидаемое потепление не превосходит летом 0,5 °С, зимой 1 °С. В высокогорных обширных котловинах Тянь-Шаня и Памиро-Алтая (Нарын, Сары-Таш) летом T достигает 1 °С, зимой - 2 °С. В среднем за год величины потепления в данном районе не превышают 1 °С.

1.3. Оценка изменений осадков

Потепление атмосферы ведет к повышению ее влагосодержания и к увеличению переноса водяного пара в высокие широты. Все модели в результате повышения концентрации CO₂ дают увеличение средних глобальных осадков. По модельным оценкам осадки возрастают в высоких широтах зимой, в большинстве случаев увеличение осадков захватывает и средние широты. Однако некоторые модели для отдельных регионов дают даже некоторое уменьшение количества осадков.

Модельные оценки изменений региональных осадков на момент удвоения CO₂ находятся в пределах от -20% до +20% от контрольного значения. Для многих регионов нет даже согласия в знаке оценок модельных изменений. При включении в модели влияния аэрозолей, расчеты показывают меньшие увеличения глобальных осадков. Остается увеличение зимних осадков в высоких широтах, но в значительно меньшей степени. Ослабляется увеличение осадков в зоне Азиатского муссона, т.к. негативное влияние аэрозолей уменьшает температурные контрасты системы океан-суша и ослабляет муссонную циркуляцию.

В качестве сценария возможных изменений осадков в Средней Азии в данной работе используется экспертная оценка, основанная на многочисленных модельных оценках, существующих региональных климатических тенденциях в режиме выпадения осадков и вышеописанном эмпирико-статическом методе, учитывающем отклик изменений регионального климата на происходящее глобальное потепление.

С целью составления сценария изменения режима выпадения осадков по Узбекистану и прилегающей горной территории выделены линейные тренды во временных рядах годовых сумм осадков по опорным станциям и рассчитаны оценки его возможных изменений с учетом отклика на глобальное потепление в случае реализации различных сценариев эмиссии парниковых газов. Анализ полученных результатов показал, что линейные тенденции, проэкстраполированные к 2030 году, согласуются с расчетными значениями осадков для сценариев выбросов IS92c и IS92d (cd) в предположении низкой чувствительности климата. Поэтому полученные с помощью этих двух подходов значения приняты в качестве минимальных оценочных значений к 2030 году. При реализации остальных сценариев выбросов ожидается дополнительное увеличение осадков, что согласуется с глобальными модельными оценками. Полученные таким образом оценки возможных изменений режима выпадения годовых сумм осадков исследуемого региона для различных сценариев эмиссии парниковых газов приведены на рис. 4.

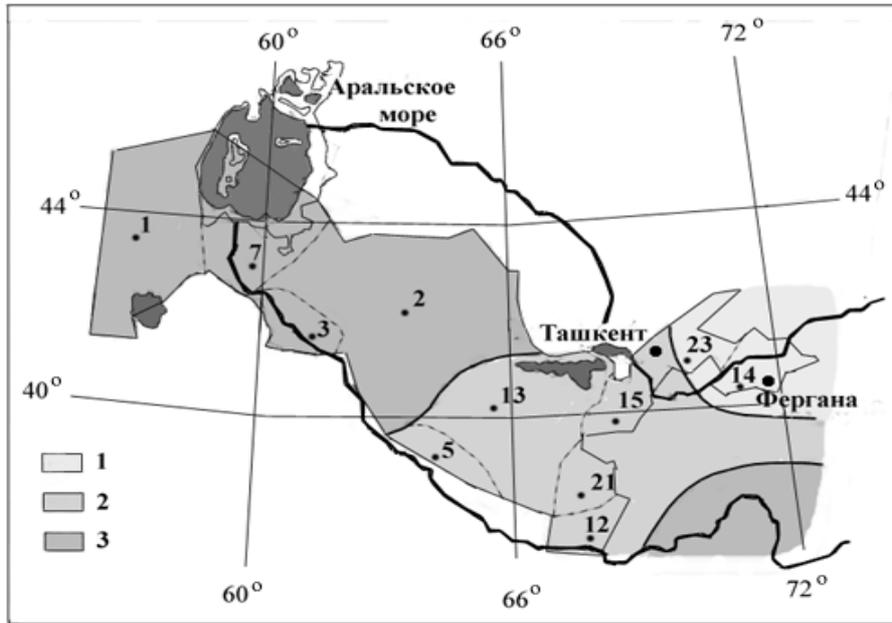


Рис. 4 | Изменение (%) годовых сумм осадков к 2030 году в Узбекистане и прилегающей горной территории по сравнению с 1961-1990 гг.

Для сценариев выбросов cd: **1** - 100-105%; **2** - 105-110%; **3** - 110-115%;
 для сценариев выбросов ab: **1** - 105-110%; **2** - 110-115%; **3** - 115-120%;
 для сценариев выбросов ef: **1** - 110-115%; **2** - 115-120%; **3** - 120-125%.

Таблица 1 | Оценка изменений среднегодовой температуры воздуха по климатическим районам Узбекистана при реализации различных сценариев эмиссии парниковых газов (IS92a -IS92f)

Номер и название климатического района	Административная область	Климат базового периода	Региональный климатический сценарий II на 2015-2030 годы			Региональный климатический сценарий I на 2020-2050 годы		
			ab	cd	ef	ab	cd	ef
1. Устюрт	Каракалпакстан	9,0	1,5	1,0	2,0	2,5	2,0	2,3
7. Приаральский	Каракалпакстан	10,0	2,5	2,0	3,0	3,0	2,1	3,6
2. Кызылкум, Северный (2 ₁) Центральный (2 ₂)	Навоийская	11,8	1,0	1,0	1,5	1,7	1,4	2,5
		13,8	2,0	1,0	2,0	1,2	0,8	1,2
Низовья Амударьи	Хорезмская	12,3	2,0	1,5	2,5	1,7	1,2	1,9
5. Юговосточные Каракумы	Бухарская	13,8	1,0	1,0	1,5	1,7	1,3	1,8
12. Верхне-Амударьинский Южный (12 ₂) Северный (12 ₁)	Сурхандарьинская	17,4	1,0	1,0	1,5	0,6	0,5	0,8
		16,8	1,0	1,0	1,5	1,2	1,0	2,3
13. Зеравшано-Кашкадарьинский Зеравшанский (13 ₁) Кашкадарьинский (13 ₂)	Самаркандская	13,8	1,5	1,0	2,0	1,8	1,1	2,1
	Кашкадарьинская	15,7	1,5	1,0	2,0	2,1	1,2	2,5
14. Ферганский	Ферганская Наманганская Андижанская	13,3	1,5	1,0	2,0	2,8	2,2	2,9
15. Ташкентско-Голодностепский Ташкентский (15 ₁) Голодностепский (15 ₂) Джизакский(15 ₃)	Ташкентская	14,2	2,0	1,0	1,5	2,0	1,4	3,0
		14,4	1,0	1,0	1,5	1,2	1,0	1,8
	Джизакская	13,0	1,0	1,0	1,5	1,2	1,0	1,8
21. Южный Тянь-Шань 1000-2000м н. у. м. (21 ₁) 2100-3000м н. у. м. (21 ₂)	Сурхандарьинская	9,6	1,0	0,5	1,0	0,5	0,3	0,5
		5,2	1,0	0,5	1,0	0,5	0,3	0,5
23. Западный Тянь-Шань 1000-1500м н. у. м. (23 ₁) 1600-2100м н. у. м. (23 ₂)	Ташкентская	9,5	1,0	0,5	1,0	0,6	0,4	0,7
		2,8	1,0	0,5	1,0	0,9	0,6	1,1

Таблица 2 | Оценка изменений средней за зиму (декабрь-февраль) температуры воздуха по климатическим районам Узбекистана при реализации различных сценариев эмиссии парниковых газов (IS92a -IS92f)

Номер и название климатического района	Административная область	Климат базового периода	Региональный климатический сценарий II на 2015-2030 годы			Региональный климатический сценарий I на 2020-2050 годы		
			ab	cd	ef	ab	cd	ef
1. Устюрт	Каракалпакстан	-6,3	1,5	1,0	2,0	2,0	1,6	2,6
7. Приаральский	Каракалпакстан	-4,3	2,0	1,5	2,5	2,8	2,2	3,6
2. Кызылкум, Северный (2 ₁)	Навоийская	-4,0	3,0	1,5	2,5	2,5	2,0	3,2
Центральный (2 ₂)		-0,7	2,5	2,0	2,5	2,7	2,1	3,5
3. Низовья Амударьи	Хорезмская	-1,5	2,0	1,5	2,5	2,5	2,0	3,2
5. Юговосточные Каракумы	Бухарская	2,8	2,0	1,5	2,5	1,9	1,5	2,4
12. Верхне-Амударьинский Южный (12 ₂)	Сурхандарьинская	5,6	1,0	1,0	1,5	0,9	0,7	1,2
Северный (12 ₁)		4,7	1,0	1,0	1,5	1,5	1,2	1,9
13. Зеравшано-Кашкадарьинский Зеравшанский (13 ₁)	Самаркандская	1,4	2,0	1,5	2,0	1,0	0,8	1,3
Кашкадарьинский (13 ₂)	Кашкадарьинская	3,7	2,0	1,5	2,5	1,2	1,0	1,6
14. Ферганский	Ферганская Наманганская Андижанская	0,3	3,0	2,5	3,5	1,5	1,2	1,9
15. Ташкентско-Голодностепский Ташкентский (15 ₁)	Ташкентская	1,8	2,5	2,0	3,0	1,7	1,4	2,2
Голодностепский (15 ₂)		1,5	3,0	2,0	3,5	1,5	1,2	2,9
Джизакский(15 ₃)		Джизакская	0,4	2,0	1,5	2,5	1,2	1,0
21. Южный Тянь-Шань 1000-2000м н. у. М. (21 ₁)	Сурхандарьинская	-1,0	1,0	0,5	1,0	0,9	0,7	1,2
2100-3000м н. у. м. (21 ₂)		-4,5	1,0	0,5	1,0	0,3	0,2	0,4
23. Западный Тянь-Шань 1000-1500м н. у. М. (23 ₁)	Ташкентская	-2,2	1,5	0,5	2,0	0,6	0,5	0,8
1600-2100м н. у. м. (23 ₂)		-10,8	1,5	0,5	2,0	0,9	0,7	1,2

Таблица 3 | Оценка изменений средней за весну (март-май) температуры воздуха по климатическим районам Узбекистана при реализации различных сценариев эмиссии парниковых газов (IS92a -IS92f)

Номер и название климатического района	Административная область	Климат базового периода	Региональный климатический сценарий II на 2015-2030 годы			Региональный климатический сценарий I на 2030-2050 годы		
			ab	cd	ef	ab	cd	Ef
1. Устюрт	Каракалпакстан	9,8	1,0	1,0	1,5	1,0	0,8	1,3
7. Приаральский	Каракалпакстан	10,5	1,0	1,0	1,0	0,9	0,7	0,9
2. Кызылкум, Северный (2 ₁)	Навоийская	12,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,0	1,7
Центральный (2 ₂)		14,6	1,0	0,5	1,0	0,6	0,5	0,8
3. Низовья Амударьи	Хорезмская	14,0	0,5	0,5	1,0	0,2	0,1	0,1
5. Юговосточные Каракумы	Бухарская	16,5	1,0	0,5	1,0	0,2	0,1	0,1
12. Верхне-Амударьинский Северный (12 ₁)	Сурхандарьинская	18,0	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5	0,6
Южный (12 ₂)		18,2	0,5	0,0	0,5	0,4	0,3	0,4
13. Зеравшано-Кашкадарьинский Северный (13 ₁)	Самаркандская	14,2	0,0	0,0	1,0	1,0	0,8	1,0
Кашкадарьинский (13 ₂)	Кашкадарьинская	16,4	1,0	0,5	2,0	1,4	1,1	1,8
14. Ферганский	Ферганская Наманганская Андижанская	14,9	0,5	0,5	1,0	0,8	0,6	0,8
15. Ташкентско-Голодностепский Ташкентский (15 ₁)	Ташкентская	14,5	1,0	0,5	1,5	0,4	0,3	0,4
Голодностепский (15 ₂)		15,6	0,5	0,0	0,5	0,3	0,22	0,2
Джизакский(15 ₃)		Джизакская	13,6	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3
21. Южный Тянь-Шань 1000-2000м н. у. М. (21 ₁)	Сурхандарьинская	8,0	0,5	0,0	0,5	0,6	0,5	0,6
2100-3000м н. у. м. (21 ₂)		4,0	0,5	0,0	0,5	0,2	0,3	0,4
23. Западный Тянь-Шань 1000-1500м н. у. М. (23 ₁)	Ташкентская	9,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	0,5
1600-2100м н. у. м. (23 ₂)		3,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	0,5

Таблица 4 | Оценка изменений средней за лето (июнь-август) температуры воздуха по климатическим районам Узбекистана при реализации различных сценариев эмиссии парниковых газов (IS92a -IS92f)

Номер и название климатического района	Административная область	Климат базового периода	Региональный климатический сценарий II на 2015-2030 годы			Региональный климатический сценарий I на 2030-2050 годы		
			ab	cd	ef	ab	cd	Ef
1. Устюрт	Каракалпакстан	25,0	2,0	1,5	2,5	1,8	1,0	1,5
7. Приаральский	Каракалпакстан	25,6	2,5	2,0	3,0	1,6	1,2	2,1
2. Кызылкум, Северный (2 ₁) Центральный (2 ₂)	Навоийская	27,6	2,0	1,5	2,5	0,9	0,7	1,2
		28,5	2,0	1,5	2,0	1,0	0,8	1,3
3. Низовья Амударьи	Хорезмская	26,8	1,5	1,0	2,0	0,7	0,6	0,9
5. Юговосточные Каракумы	Бухарская	27,9	0,5	0,5	0,5	0,3	0,2	0,4
12. Верхне-Амударьинский Северный (12 ₁) Южный (12 ₂)	Сурхандарьинская	28,5	2,0	1,5	2,5	0,2	0,1	0,3
		29,0	2,0	1,5	2,5	0,0	0,0	0,0
13. Зеравшано-Кашкадарьинский Зеравшанский (13 ₁) Кашкадарьинский (13 ₂)	Самаркандская	26,4	2,0	2,0	2,5	1,0	0,8	1,3
	Кашкадарьинская	28,3	1,5	1,0	2,0	0,8	0,6	1,0
14. Ферганский	Ферганская Наманганская Андижанская	26,2	1,0	0,5	1,3	1,0	0,8	1,3
15. Ташкентско-Голодностепский Ташкентский (15 ₁) Голодностепский (15 ₂) Джизакский(15 ₃)	Ташкентская	26,0	2,0	1,5	2,5	0,8	0,6	1,0
		26,7	1,0	1,0	1,5	0,7	0,6	0,9
	Джизакская	25,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2
21. Южный Тянь-Шань 1000-2000м н. у. м. (21 ₁) 2100-3000м н. у. м. (21 ₂)	Сурхандарьинская	22,0	1,0	0,5	1,0	0,2	0,1	0,3
		16,0	1,0	0,5	1,0	0,2	0,1	0,3
23. Западный Тянь-Шань 1000-1500м н. у. м. (23 ₁) 1600-2100м н. у. м. (23 ₂)	Ташкентская	20,8	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,4
		15,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,5

Таблица 5 | Оценка изменений средней за осень (сентябрь-ноябрь) температуры воздуха по климатическим районам Узбекистана при реализации различных сценариев эмиссии парниковых газов (IS92a -IS92f)

Номер и название климатического района	Административная область	Климат базового периода	Региональный климатический сценарий II на 2015-2030 годы			Региональный климатический сценарий I на 2030-2050 годы		
			ab	cd	ef	ab	cd	Ef
1. Устюрт	Каракалпакстан	9,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,2	2,0
7. Приаральский	Каракалпакстан	10,7	1,0	0,5	1,5	1,3	1,0	3,9
2. Кызылкум, Северный (2 ₁) Центральный (2 ₂)	Навоийская	11,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,4	0,6
		13,0	1,0	0,5	1,0	1,0	0,8	1,3
3. Низовья Амударьи	Хорезмская	17,8	1,5	1,0	1,5	1,2	1,0	1,6
5. Юговосточные Каракумы	Бухарская	14,7	1,0	0,5	1,0	1,4	1,1	1,8
12. Верхне-Амударьинский Северный (12 ₁) Южный (12 ₂)	Сурхандарьинская	16,1	0,5	0,5	1,0	0,6	0,5	0,8
		16,8	0,5	0,5	1,0	0,8	0,6	1,0
13. Зеравшано-Кашкадарьинский Зеравшанский (13 ₁) Кашкадарьинский (13 ₂)	Самаркандская	13,3	1,5	1,0	1,5	0,9	0,7	1,7
	Кашкадарьинская	15,2	1,0	1,5	1,5	2,2	1,7	2,8
14. Ферганский	Ферганская Наманганская Андижанская	12,8	1,5	1,0	2,0	2,0	1,6	2,6
15. Ташкентско-Голодностепский Ташкентский (15 ₁) Голодностепский (15 ₂) Джизакский(15 ₃)	Ташкентская	13,6	2,0	0,5	2,0	1,9	1,5	2,5
		13,7	1,0	1,0	1,0	1,1	0,9	1,4
	Джизакская	12,8	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7
21. Южный Тянь-Шань 1000-2000м н. у. М. (21 ₁) 2100-3000м н. у. м. (21 ₂)	Сурхандарьинская	10,0	1,0	1,0	1,0	1,1	0,9	1,4
		6,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,5	0,8
23. Западный Тянь-Шань 1000-1500м н. у. М. (23 ₁) 1600-2100м н. у. м. (23 ₂)	Ташкентская	10,0	1,0	1,0	1,5	0,8	0,6	1,0
		3,7	1,0	1,0	1,5	1,1	0,9	1,4

Таблица 6 | Нормы и возможные изменения к 2030 году температуры воздуха (°C) зимой и летом по станциям горной территории для различных сценариев выбросов

Станции	Климатические сценарии							
	Зима				Лето			
	Норма	IS92ab	IS92cd	IS92ef	Норма	IS92ab	IS92cd	IS92ef
Пскем	-2.3	1.3	1.1	1.4	20.8	0.1	0.1	0.1
Чарвакское в-ще	-0.2	1.0	1.0	1.0	23.2	0.1	0.0	0.2
Устье р.Тос	-2.9	1.4	1.1	1.5	18.1	0.1	0.0	0.3
Чаткал	-12.0	2.3	1.8	2.6	16.1	0.7	0.5	0.8
Нарын	-13.3	2.0	1.2	2.4	16.5	0.7	0.4	0.8
Сары-Таш	-15.1	1.1	0.7	1.3	8.9	0.3	0.1	0.4
Тянь-Шань	-20.2	0.5	0.4	0.6	3.6	0.8	0.5	1.0
Хайдаркан	-4.0	2.2	1.6	2.4	18.0	0.0	0.0	0.1
Худжант	1.1	2.0	1.5	2.2	27.1	0.6	0.5	0.6
Горбунова	-16.1	1.1	0.8	1.2	2.5	0.6	0.3	0.7
Хорог	-4.8	1.3	0.8	1.5	21.5	0.1	0.0	0.2
Каракуль	-15.5	1.0	0.7	1.2	7.3	0.4	0.2	0.4

Таблица 7 | Нормы и возможные изменения к 2030 году температуры воздуха (°C) в переходные сезоны по станциям горной территории для различных сценариев выбросов

Станции	Климатические сценарии							
	Весна				Осень			
	Норма	IS92ab	IS92cd	IS92ef	Норма	IS92ab	IS92cd	IS92ef
Пскем	9.1	0.0	0.0	0.1	10.0	0.8	0.5	1.0
Чарвакское в-ще	11.5	0.4	-0.3	-0.5	12.1	1.0	0.7	1.3
Устье р.Т	8.2	-0.2	-0.1	-0.2	8.3	0.9	0.6	1.1
Чаткал	2.9	0.2	0.0	0.4	4.2	1.1	0.5	1.4
Нарын	5.7	0.7	0.3	0.9	5.1	0.8	0.6	1.2
Сары-Таш	-2.3	0.5	0.2	0.7	-1.4	1.0	0.3	1.1
Тянь-Шань	-6.8	0.0	-0.1	0.0	-6.9	0.8	0.5	1.0
Хайдаркан	6.6	0.0	-0.1	0.0	7.7	1.6	1.0	1.7
Худжант	15.4	-0.5	-0.4	-0.6	14.0	0.8	0.4	1.0
Горбунова	-7.9	-0.1	-0.1	-0.1	-6.0	0.5	0.3	.6
Хорог	8.9	0.3	0.1	0.3	10.6	0.3	0.1	.5
Каракуль	-3.9	0.3	0.2	0.4	-2.3	0.9	0.5	1.0

В настоящей работе проведено уточнение климатических сценариев для станций, находящихся в зоне формирования и в зоне использования стока. В таблицах 6-9 приводятся возможные изменения основных климатических характеристик (температуры воздуха и осадков) по станциям в годовом и сезонном временных масштабах.

Таблица 8 | Возможные изменения среднегодовой температуры воздуха к 2030 году по станциям горной территории для различных сценариев выбросов

Станция	Норма	Климатические сценарии		
		IS92ab	IS92cd	IS92ef
Пскем	9.4	1.2	0.9	1.5
Чарвакское в-ще	11.6	0.9	0.6	1.1
Устье р.Т	7.9	0.7	0.5	0.8
Чаткал	2.7	1.3	0.9	1.5
Нарын	3.5	1.6	1.0	1.8
Сары-Таш	-2.4	1.3	0.8	1.5
Тянь-Шань	-7.6	0.3	0.1	0.3
Хайдаркан	7.1	1.1	0.7	1.3
Худжант	14.4	1.5	1.1	1.7
Горбунова	-6.9	0.8	0.6	0.9
Хорог	9.0	0.8	0.5	0.9
Каракуль	-3.6	0.8	0.5	0.9

Таблица 9 | Возможные изменения к 2030 году годовых сумм осадков (в % от нормы) по станциям горной территории для различных сценариев выбросов

Станции	Норма, мм	Климатические сценарии		
		IS92ab	IS92cd	IS92ef
Андижан	252	114	116	117
Гузар	323	121	117	125
Пскем	823	109	107	111
Устье р. Тос	715	119	112	123
Чаткал	437	105	103	108
Нарын	295	115	111	117
Хайдаркан	517	121	118	126
Сары-Таш	360	107	105	109
Хорог	268	119	114	124
Дехауз	305	105	104	106
Искандеркуль	283	108	104	110
Горбунова	1927	124	120	128

Оценка изменений климатических условий по территории Средней Азии с учетом существующих модельных оценок, регионального аналогового сценария и эмпирико-статистического метода указывает что мы должны ожидать некоторого увеличения (от 0 до 20%) годовых сумм осадков и повышения температуры во все сезоны года по территории Средней Азии, включая зону формирования стока, при реализации различных сценариев эмиссии парниковых газов к 2030 году [10].