

**КУРУЛУШ**  
**СТРОИТЕЛЬСТВО**  
**CONSTRUCTION**

*Хасанов Б.У., Каримов Э.М., Эркали уулу У.*

**БАТКЕН ОБЛАСТЫНЫН КЛИМАТТЫК ШАРТТАРЫН АНАЛИЗДӨӨ**

*Хасанов Б.У., Каримов Э.М., Эркали уулу У.*

**АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ БАТКЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*B.U. Khasanov, E.M. Karimov, Erkali uulu U.*

**ANALYSIS OF THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE BATKEN REGION**

УДК: 551.582 (575.22)

*Иштин максаты - Баткен облусунун климаттык шарттарын талдоо жана убакыттын өтүшү менен өзгөрүү тенденцияларын аныктоо, климатограммаларды түзүү. Баткен облусу Кыргызстандын жети дубанынын бири. Аба ырайы, климаттан айырмаланып, белгилүү бир учурдагы метеорологиялык шарттардын абалы (космостук нурлануунун жыйындысы, нурлануучу энергия, атмосфералык басым, абанын температурасы жана нымдуулугу, шамалдын багыты жана ылдамдыгы, булуттар, туман, атмосферада жаан-чачын, аэрохимиялык, электрдик жана магниттик кубулуштар). Аба-ырайынын климаттык нормадан четтөөсүн климаттын өзгөрүшү деп кароого болбойт, мисалы, кышында абанын өтө төмөн болушу климаттын муздашын билдирбейт. Анын өзгөрүүлөрүн аныктоо үчүн атмосферанын мүнөздөмөлөрүндө он жылдык тартиптин узак мезгилинде олуттуу тенденция талап кылынат.*

**Негизги сөздөр:** климаттык шарттар, аба ырайы, климаттык норма, климаттын өзгөрүшү, жаан-чачын, абанын температурасы, метеорологиялык маалыматтар, нымдуулук.

*Целью работы является анализ климатических условий Баткенской области и выявление тенденций к изменению со временем, созданием климатограмм. Баткенская область является одной из семи областей Кыргызстана. Погодой же, в отличие от климата, называется состояние метеорологических условий в выбранный момент времени (совокупность космического излучения, лучистой энергии, атмосферного давления, температуры и влажности воздуха, направления и скорости ветра, облаков, тумана, осадков, аэрохимических, электрических и магнитных явлений в атмосфере). Отклонение погоды от климатической нормы не может рассматриваться как изменение климата, например, очень низкие температуры зимой не говорят о похолодании климата. Для выявления его изменений нужен значимый тренд характеристик атмосферы за длительный период времени порядка десятка лет.*

**Ключевые слова:** климатические условия, погода, климатическая норма изменение климата, осадки, температура воздуха, метеорологические данные, влага.

*The aim of the work is to analyze the climatic conditions of the Batken region and identify trends to change over time, creating climatograms. Batken region is one of the seven regions of Kyrgyzstan. Weather, in contrast to climate, is the state of meteorological conditions at a given time (the totality of cosmic radiation, radiant energy, atmospheric pressure, air temperature and humidity, wind direction and speed, clouds, fog, precipitation, aerochemical, electrical and magnetic phenomena in the atmosphere). The deviation of the weather from the climatic norm can not be considered as a climate change, for example, very low temperatures in winter do not*

*indicate a cooling of the climate. To identify its changes, we need a significant trend in the characteristics of the atmosphere over a long period of time, about a dozen years.*

**Key words:** climatic conditions, weather, climate norm, climate change, precipitation, air temperature, meteorological data, moisture.

Вопрос о процессе климатической изменчивости всегда имел большое значение для дорожной отрасли, до сих пор стоит вопрос о необходимости разработки методов прогноза климатических изменений. Автомобильные дороги являются плоскими линейными сооружениями большой протяженности, которые нельзя оградить от воздействий внешней среды [1]. Современную дорожную климатологию необходимо изучать, ориентируясь на общие положения науки и климате, информацию о метеорологических явлениях [2]. Существующую методологию дорожно-климатического районирования территорий, разработанную в середине прошлого столетия, нельзя признать полностью удовлетворяющей требованиям обеспечения качества проектирования и строительства автомобильных дорог [3].

Климат – многолетний статистический режим погоды, характерный для данной местности в силу её географического положения. Под климатом принято понимать средние значения погоды за длительный промежуток времени (порядка нескольких десятилетий). Согласно определению Всемирной Метеорологической Организации (ВМО), 30 лет это классический период, статистика за который используется для определения климата.

Таким образом, климат можно рассматривать как обобщение погоды. Это подразумевает, что описание климата определенного региона должно включать в себя анализ средних условий, сезонного цикла.

Кыргызстан типичная горная страна, имеющая 4 климатических провинции, четко ограниченных внешними хребтами-барьерами: Северный, Северо-Западный Кыргызстан (ССЗК), Иссык-Кульская котловина (ИКК), Юго-Западный Кыргызстан (ЮЗК) и Внутренний Тянь-Шань (ВТШ) [4]. Баткенская область входит Юго-Западную климатическую провинцию.

Баткенская область расположена в юго-западной части Кыргызстана. Область граничит на юге, западе и северо-западе - с Таджикистаном, на севере - с Узбекистаном, на востоке - с Ошской областью. Площадь области составляет 17,0 тыс. кв. км или 8,5% территории Кыргызстана. Протяженность территории с востока на запад - 350 км, с севера на юг - 100 км. Областной центр - г. Баткен. Область подразделяется на 3 района - Баткенский, Кадамжайский, Лейлекский. В области 34 айыл окмоту, которые объединяют 189 сельских населённых пунктов.

Баткенская область занимает южную предгорную часть Ферганской долины с передовыми цепями, отрогами и предгорьями Туркестанского хребта и Алайского хребта. На территории области находится и самая низкая точка Кыргызстана - она расположена на высоте 401 м над уровнем моря.

Климат области в целом континентальный, сухой, носит некоторые черты средиземноморского, континентальной его провинции; недостаточно влажный,

умеренно тёплым летом и умеренно холодной зимой.

Реки области относятся к бассейну Сыр-Дарьи. Основным источником питания этих рек талые снеговые и ледниковые воды. На склонах Алайского и Туркестанского хребтов много горных озёр, наиболее крупные озёра: Тегермеч или Зоркель (площадь зеркала 0,55 км<sup>2</sup>), Гезарт (0,13 км<sup>2</sup>), Тюз-Ашуу (0,13 км<sup>2</sup>) и др. (в бассейне Исфайрам-Сай), Курман-Кель (0,13 км<sup>2</sup> в бассейне Кёк-Суу); Аугул (0,26 км<sup>2</sup>, в бассейне Сох); Каракёл-Катта (0,26 км<sup>2</sup>, в бассейне Исфара) и др.

В Баткенской области насчитывается более 530 ледников общей площадью более 720 км<sup>2</sup>. Они расположены на сев. склонах Алайского (568,1 км<sup>2</sup>) и Туркестанского хребтов (151 км<sup>2</sup>).

В данной работе анализ климатических условий Баткенской области проведен на основе метеорологических данных метеостанции Баткен.

Задача определить за два периода 1961-1990 гг и 1991-2013 гг изменения основных метеорологических значений температуры воздуха и осадков.



Рис. 1. Схема расположения наблюдательной сети Кыргызгидромет.

На основе метеорологических данных определить среднеголетние значения температур воздуха и осадков. Составить климатограмму, вычислить степень увлажненности района (ГТК), определить отклонения от нормы, сумму активных температур воздуха, степень аридности региона, сравнить изменения за два периода.

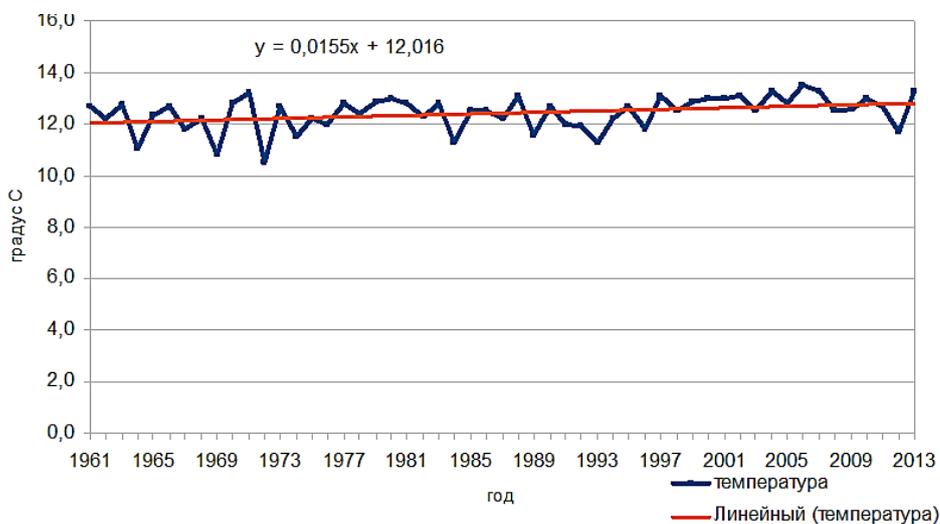
Определить внутри годовое распределение режима стока реки Исфайрамсай гидропост Уч-коргон

Кадамжайского района Баткенской области, сравнительный анализ за период 1961-1990 г. и 1991-2011 г.

На рисунке 1 представлены метеорологические станции Баткенской области Марказ, Баткен, Исфана где проводятся метеорологические наблюдения

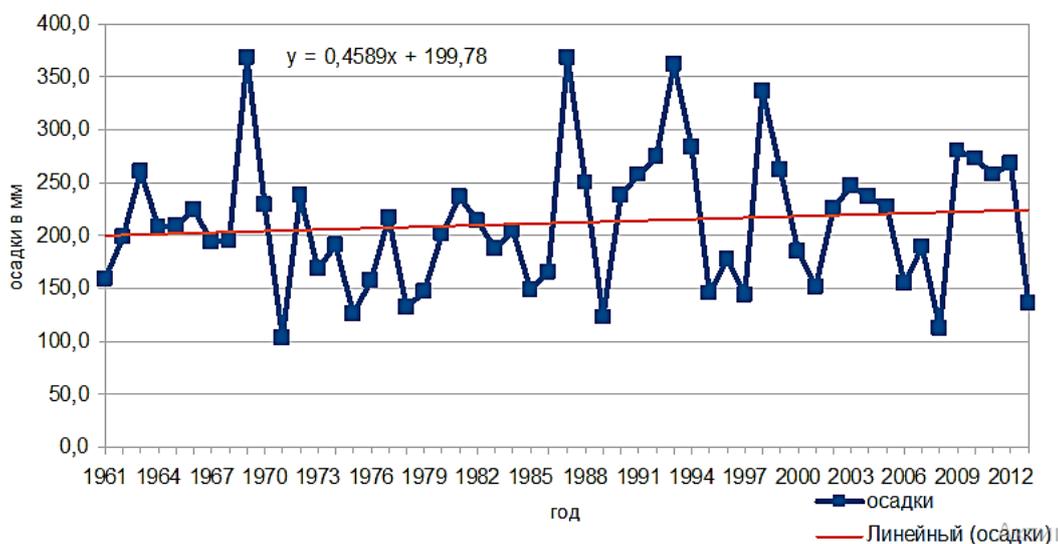
Для анализа климатических условий определим на основе метеорологических данных Баткен годовой ход температуры воздуха и сумм осадков за период 1961-2013 год.

## Температуры воздуха



**Рис. 2.** Среднегодовые температуры воздуха за период 1961-2013 год, линейный тренд указывает на ежегодный рост температуры, прирост составляет 0,015 градусов в год. Юго-Западный Кыргызстан. При глобальном потеплении климата верхняя граница пустынного пояса поднимется на 200 м; степного – на 250 м; лесолугового – на 150 м; елового в субальпийском и альпийском не изменится. Площадь пустынь возрастет [5].

## Осадки



**Рис. 3.** Среднегодовые суммы осадков за период 1961-2013 год, линейный тренд указывает на ежегодный рост суммы осадков, прирост 0,45 мм в год.

На этапе анализа среднегодовых температур возникла необходимость дополнить температурный ряд среднемесячных данных по Баткену. В базовом периоде расчета отсутствовали данные за период 1961-1968 гг. Задача составила в выборе аналога метеостанции имеющий хорошую линейную зависимость с данными Баткен.

Аналогом выбраны данные среднемесячных температур по городу Ош, которые при парном анализе регрессии показали хороший результат.

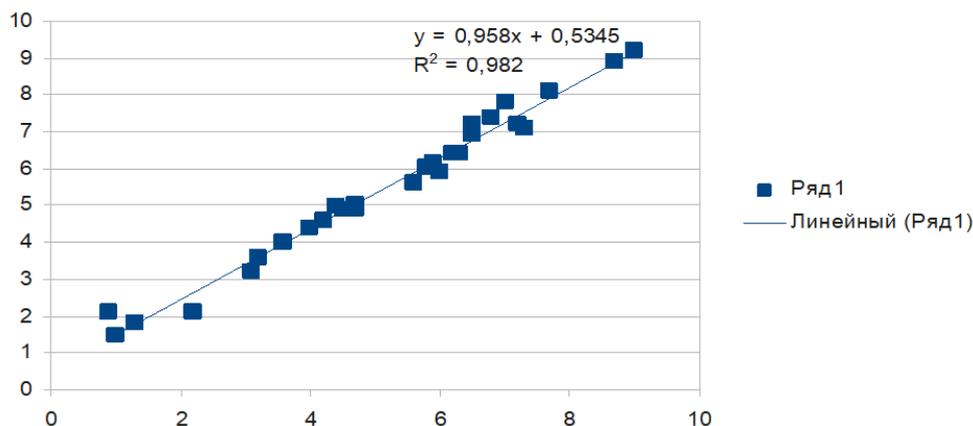


Рис. 4. Линейный парный регрессионный анализ по городу Баткен и Ош с лучшим коэффициентом регрессии и уравнением.

С уравнением регрессии средним коэффициентом за год 0,88 удалось вычислить за каждый месяц среднюю температуру воздуха и дополнить ряды отсутствующих данных.

С осадками выполнены расчеты по дополнению отсутствовавших данных за период 1961-1968 год.

Таблица 1

Коэффициенты регрессии по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R2=0,92	R2=0,95	R2=0,94	R2=0,94	R2=0,90	R2=0,86	R2=0,89	R2=0,76	R2=0,78	R2=0,92	R2=0,97	R2=0,74

Дальнейший этап в анализе среднесезонных температур воздуха и осадков, вычислить внутригодовое распределение температур за базовый период 1961-1990 год и 1991-2013 год.

Определить в какой период больше отклонений внутригодовом распределении температур и осадков.

Ниже приводятся диаграммы изменений за два периода температуры воздуха и осадков.

На рисунке 5 среднесезонное распределение температур воздуха за два периода, отклонение в положительную сторону в сравнение за базовый период 1961-1990 гд прослеживается за январь, февраль, март и октябрь, ноябрь, декабрь месяцы. Отрицательное отклонение за май, июнь и июль.

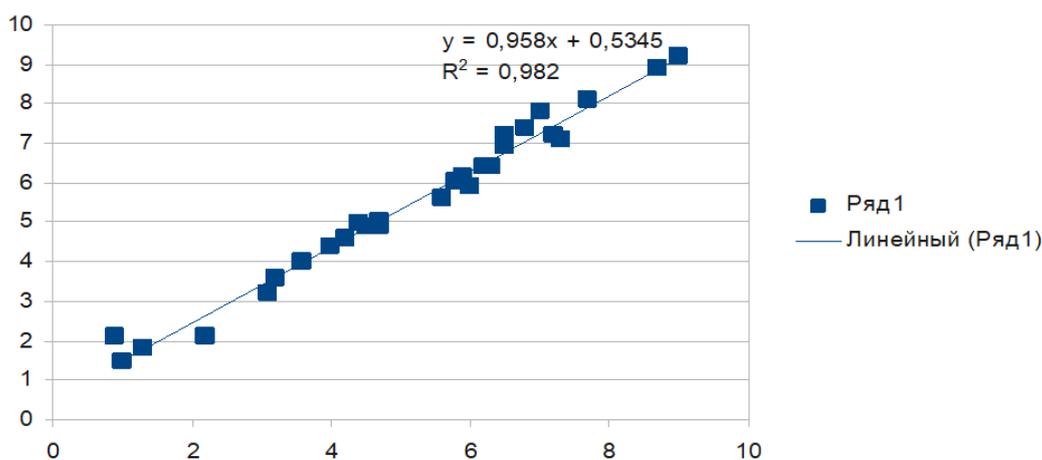


Рис. 5. Внутригодовое распределение среднесезонных температур воздуха за два периода.

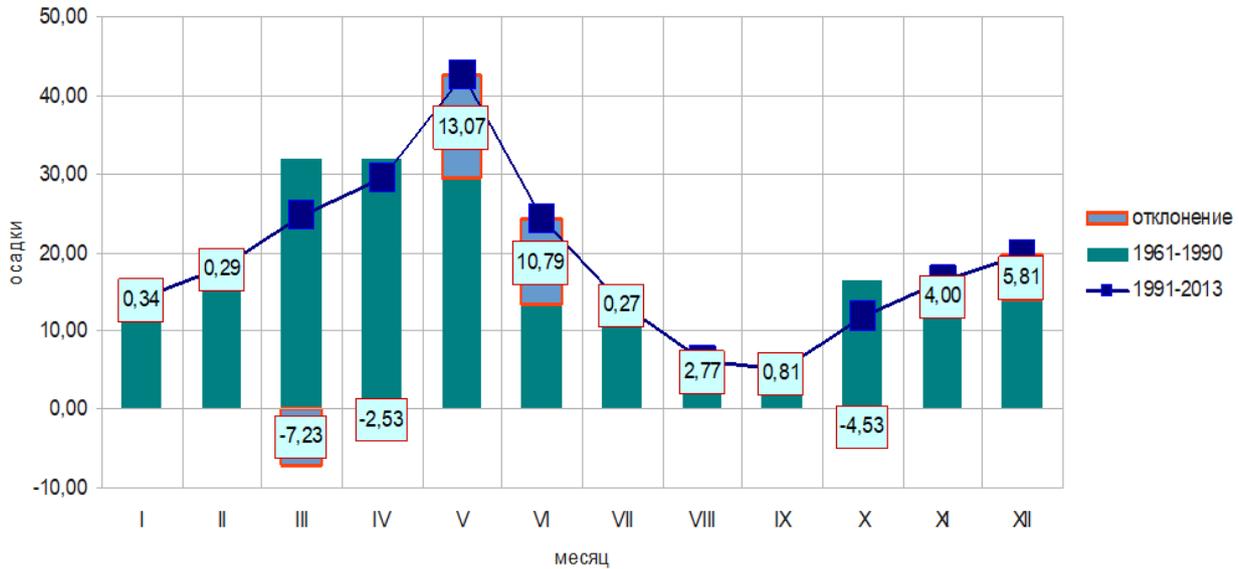


Рис. 6. Внутригодовое распределение среднееголетних сумм осадков за два периода.

На рисунке 6 среднееголетнее распределение суммы осадков и сравнение за базовый период 1961-1990 год. Здесь прослеживается отклонение в положительную сторону за май, июнь, август и ноябрь, декабрь месяцы. Отрицательное отклонение за март, апрель и октябрь месяцы.

Увеличение осадков в летних период соответственно увеличивает коэффициент увлажнения. Для расчета коэффициента увлажнения применен метод определения ГТК (гидротермический коэффициент) Селянинова. Определение ГТК это соотношение сумм активных температур воздуха  $> 10^{\circ}\text{C}$ , на количество сумм осадков за тот же период.

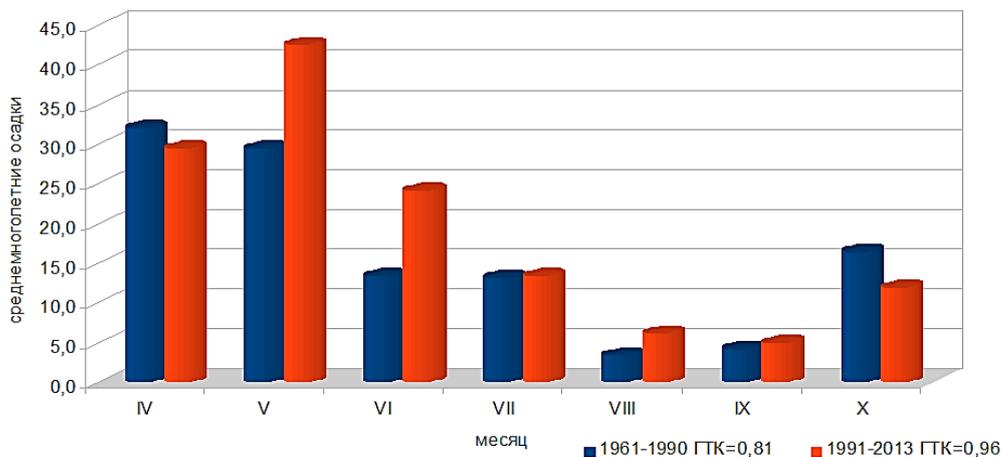


Рис. 7. Сравнение ГТК за периоды 1961-1990 год и 1991-2013 год.

На рисунке 7 представлены изменения ГТК за базовый и 1991-2013 год что подтверждает влияние увеличения осадков на ГТК, если за базовый период она составляла 0,81 то за период 1991-2013 год величина составляет 0,96.

Хотя величина 0,96 по классификации считается как район недостаточного увлажнения, в сравнении со значением 0,81 неустойчивое увлажнение, замечен рост в положительную сторону.

Можно предположить, что это связано с увеличением в летние месяцы ливневых осадков.

Необходимо определить влияние климатических условий на водный режим. Для анализа выбрана река Исфайрамсай Кадамжайского района Баткенской области, имеющий длительный непрерывный ряд наблюдений. Проведем анализ режима стока реки за базовый период и 1991-2011 годы.

Вычислены среднееголетние расходы воды по месяцам за 1961-1990 год и 1991-2011 год для определения и сравнения изменений за два периода.

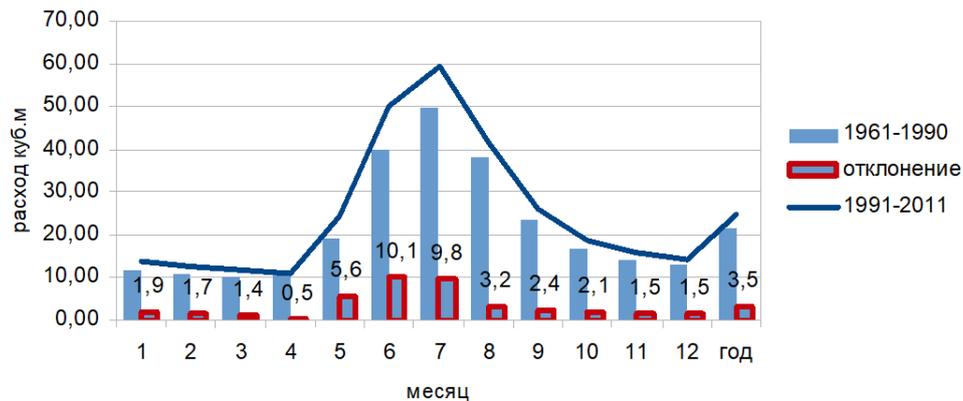


Рис. 8. Среднегодовое расход воды реки Исфайрамсай и ее внутригодовое распределение.

На рисунке 8 расчетные данные по реке Исфайрамсай за базовый период и 1991-2011 год. Результаты расчетов показывают увеличение стока в сравнение с базовым периодом за все месяцы. Наибольшее

увеличение стока прослеживается за май, июнь и июль месяц, среднегодовое увеличение за год составил 16,1% в сравнение базовым периодом.

Таблица 2

месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
%	16,2	15,6	13,4	4,7	29,3	25,2	19,8	8,4	10,3	12,9	10,8	11,7	16,1

В таблице 2 процентное соотношение увеличения стока реки Исфайрамсай в внутригодовом распределении в сравнение с базовым периодом 1961-1990 г.

В результате анализа климатических условий составлена климатограмма Баткен с изменениями и внутригодовым распределением температур и осадков за два периода. Определение и сравнение ГТК за базовый и 1991-2013 год. Дополнены ряды данных по температуре и осадкам путем расчета линейной регрессии аналога метеостанции. Рассчитан внутригодовое распределение расхода воды реки Исфайрамсай и влияние метеорологических факторов на режим стока.

#### Выводы:

- Наибольшее увеличение среднегодовой температуры прослеживаются в отдельные месяцы в начале половодья;
- Увеличение суммы осадков подтверждается увеличением ГТК в сравнение с базовым периодом;
- Наблюдается увеличение стока реки Исфайрамсай, что является влиянием изменений в метеорологическом режиме;

- Увеличение осадков и стока в реке в летние месяцы могут провоцировать увеличение паводков и селевых явлений;
- Для более детальных анализов климатических условий нужно увеличить сеть наблюдений Кыргызгидромет, что дает возможность снижения риска стихийных бедствий связанных метеорологическими явлениями.

#### Литература:

1. Бондаренко Э.Д. Метеорология: Дорожная синоптика и прогноз условий движения транспорта. - М.: Юрайт, 2019.- 106 с.
2. Леонович И.И. Дорожная климатология в вопросах и ответах / Под.ред. И.И. Леонович. – Минск. 2013.-263с.
3. Афиногенов О.П. Совершенствование методов проектирования автомобильных дорог на основе дифференциации районирования / О.П. Афиногенов, С.В. Ефименко, А.О. Афиногенов-Кемерово: ООО «Офсет», 2015-364 с.
4. Подрезов О.А. Горная климатология и высотная климатическая зональность Кыргызстана. - Бишкек: Изд-во КРСУ, 2014. - 170 с.
5. Касиев К.С. Смена растительных поясов Кыргызстана как последствие глобального потепления климата // Вестник ОмГАУ. - 2016. - №3 (23). - С. 29-33.