

DOI:10.17308/978-5-9273-3693-7-2023-213-215

**АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ВЕЛИЧИН ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА  
Г.Т. СЕЛЯНИНОВА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН****ANALYSIS OF CHANGES IN THE VALUES OF THE HYDROTHERMAL COEFFICIENT G.T.  
SELYANINOV ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN****Галеева Э.М., Сайфуллина Е.Н.**

Galeeva E.M., Saifullina E.N.

e-mail: sayfullina-75@mail.ru

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия

Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

**Аннотация.** В статье раскрыты тенденции изменения значений показателей одного из интегральных показателей степени увлажненности территорий - гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова за период 1936 - 2021 гг. В статье отмечено, что в последние годы, наблюдается нарушение однородности рядов наблюдений, на этом основании было выявлено время изменения тенденций рассматриваемого показателя. Установлено, что за период заметных климатических изменений на территории республики обнаруживается тенденция к увеличению значений гидротермического коэффициента.

**Abstract.** The article reveals the trends in changing the values of indicators of one of the integral indicators of the degree of humidity of territories - the hydrothermal coefficient of G.T. Selyaninov for the period 1936 - 2021. The article notes that in recent years there has been a violation of the homogeneity of the series of observations, on this basis, the time of change in the trends of the indicator under consideration was revealed. It has been established that during the period of noticeable climatic changes on the territory of the republic there is an upward trend towards values of the hydrothermal coefficient.

**Ключевые слова:** гидротермический коэффициент, динамика, пространственная изменчивость, Республика Башкортостан  
**Keywords:** hydrothermal coefficient, dynamics, spatial variability, Republic of Bashkortostan.

В настоящее время вызывают интерес закономерности изменения климатических условий не только в глобальном, но и в региональном аспекте. Данные тенденции изменения климата вызывают определенные преобразования в функционировании и динамике ландшафтных комплексов.

Изменение климатических условий обычно рассматривается через анализ определенных показателей – температуры приземного слоя воздуха, суммы атмосферных осадков, мощности снежного покрова и т.д. Однако не менее информативным является изучение показателей тепло- и влагообеспеченности территорий. Применительно к решению разных практических задач применяются различные подходы, предложенные А.М. Алпатьевым, Н.Н. Ивановым, М.И. Будыко, Г.Т. Селяниновым, Д.А. Педем [5]. В сельском хозяйстве и некоторых климатозависимых отраслях экономики наиболее часто используется формула, предложенная Г. Т. Селяниновым и характеризующаяся удобством выполнения расчетов. По территории Республики Башкортостан в течение последних лет проводилось значительное количество исследований, в ходе которых был проведен анализ изменений отдельных климатических показателей [1-3]. В частности, выявлено, что за многолетний период по изучаемой территории наблюдается повсеместное повышение температуры воздуха в зависимости от влияния зональных и аazonальных факторов. Кроме того, нами в указанных выше работах с известной долей условности было определено время заметных климатических изменений на территории республики, в качестве такой переходной даты был принят 1980 год.

В данной работе раскрыты закономерности изменения значений гидротермического коэффициента по Г.Т. Селянинову (далее – ГТК) во времени и пространстве в пределах Республики Башкортостан. В качестве исходных приняты материалы многолетних наблюдений по метеорологическим постам и станциям, расположенным в пределах Республики Башкортостан с 1936 по 2021 гг. Метеорологические станции и посты довольно равномерно распределены по территории республики, что позволяет интерпретировать полученные результаты по изучаемой территории в целом (рис.).

Известно то, что значение ГТК определяется по формуле:

$$\text{ГТК} = \Sigma R / 0,1 \times \Sigma t^0,$$

где  $\Sigma R$  - сумма осадков за вегетационный период с температурами атмосферного воздуха выше  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $\Sigma t^0$  - сумма температур за указанные период. Г.Т. Селяниновым (далее с уточнениями некоторых исследователей) выделено несколько градаций величины ГТК, которые характеризуют тепло- и влагообеспеченность регионов. Разной степени увлажнения соответствуют следующие градации ГТК:  $\text{ГТК} < 0,4$  – очень сильная засуха;  $0,4 \leq \text{ГТК} < 0,5$  – сильная засуха;  $0,5 \leq \text{ГТК} < 0,7$  – средне засушливо;  $0,7 \leq \text{ГТК} \leq 1,0$  – недостаточно влажно;  $1,0 < \text{ГТК} \leq 2,0$  – достаточно влажно;  $\text{ГТК} > 2,0$  - переувлажнено [5,6]. На основании выполнения расчетов были получены результаты, которые отражены в таблице и на рисунке.

Как следует из таблицы, в составе основного количества постов наблюдается некоторое увеличение показателей ГТК. Это, например, характерно для подзоны широколиственно-темнохвойных лесов Русской равнины, для территории почти всей лесостепной зоны Русской равнины. В то же время в подзонах северной, типичной, южной лесостепи, северных степей обнаружены очень незначительные уменьшения показателей увлажнения (Аксаково; Мелеуз). В пределах Зауральской лесостепной и степной зонах существенные отклонения значений ГТК наблюдаются на крайнем юго – востоке республики

(Зауральская степная зона, Акъяр).

Таблица. Среднемноголетние значения ГТК на территории Республики Башкортостан за различные этапы и их отклонения ( $\pm\Delta$ )

Наименование зоны, под-зоны	Метеостанция	Значение ГТК		
		1936-1980	1981-2021	$\pm\Delta$
<i>Лесная зона Русской равнины</i>				
Подзона широколиственно-темнохвойных лесов	Янаул	0,91	1,16	0,25
	Аскино	1,29	1,33	0,04
	Караидель	1,13	1,39	0,26
	Архангельское	1,07	1,0	0,07
	Улу-Теляк	1,16	1,37	0,21
	Павловка	1,27	1,41	0,14
<i>Лесостепная зона Русской равнины</i>				
Подзона северной лесостепи	Бакалы	0,97	1,0	- 0,03
Подзона типичной лесостепи	Аксаково	1,15	1,0	- 0,15
	Туймазы	0,83	1,06	0,23
	Бирск	0,92	1,0	0,08
	Уфа-Дема	0,90	1,1	0,2
	Стерлитамак	0,91	1,03	0,12
	Мраково	0,85	1,0	0,05
Подзона южной лесостепи	Кушнаренково	0,84	1,01	0,17
	Чишмы	0,87	0,98	0,11
	Буздяк	0,89	0,94	0,05
	Раевский	0,77	1,0	0,23
Подзона Юрюзано-Айской лесостепи	Дуван	1,21	1,5	0,29
	Емаши	1,16	1,3	0,14
<i>Степная зона Русской равнины</i>				
Подзона северных степей	Мелеуз	0,87	0,82	- 0,05
	Кумертау	0,84	0,9	0,06
<i>Горно-лесная зона Башкирского Урала</i>				
Горно-лесной пояс	Тукан	1,52	1,65	0,13
	Белорецк	1,21	1,0	- 0,21
	Кананикольское	1,25	1,0	- 0,25
	Зилаир	1,03	1,0	- 0,03
<i>Зауральская лесостепная зона</i>				
	Учалы	1,31	1,32	0,01
<i>Зауральская степная зона</i>				
	Акъяр	1,0	0,69	- 0,31

Наглядное представление о происходящих изменениях представлено на рис. 1. Из анализа картографического материала следует, что значения ГТК в последние десятилетия в подавляющем большинстве случаев возросли при сравнении с первым временным интервалом.

В первый временной интервал (до 1980 г.) для основной части территории республики были характерны значения ГТК от 0,9 до 1,2, то есть приближающиеся к пределам оптимума увлажнения и более характерные для северной границы лесостепной зоны и зоны широколиственных лесов (табл. 1). Причем такие количественные показатели фиксировались (по данным среднемноголетних наблюдений) и для более южных зон и подзон (южная лесостепь Русской равнины; Зауральская лесостепная зона). На этом общем фоне выделялись районы лесной зоны Русской равнины и горно – лесной зоны Башкирского Южного Урала с повышенными значениями ГТК (1,2 – 1,5; в пределах горно – лесной зоны - до 1,8). Почти вся лесостепная зона характеризовалась значениями ГТК от 0,6 до 0,9; более высокие значения (до 1,2 и чуть выше) были характерны для наветренных склонов Бугульмино – Белебеевской возвышенности и для районов, примыкающим к наветренному склону Южного Урала.

В период с 1981 года по настоящее время площадь ареалов со среднемноголетними значениями ГТК менее 0,9 существенно сократилась. В настоящее время к нему относятся юго – восточные территории в пределах Башкирского Зауралья и очень небольшая территория в пределах подзоны северных степей (Мелеуз). Преобладающий фон по значениям ГТК в период заметных климатических изменений на территории республики составляет от 0,9 до 1,2. Также заметно продвинулась на север площадь ареалов со значениями ГТК более 1,2. Если ранее они выявлялись преимущественно в пределах горно – лесной зоны, то в настоящее время занимают всю территорию Юрюзано – Айской лесостепи и прилегающих районов. Особенно заметно возросла площадь районов со значениями ГТК от 1,5 до 1,8. В общем и целом, за очень небольшим исключением, на территории республики происходит увеличение значений ГТК (рис.).

Как следует из анализа таблицы и рисунка, на изучаемой территории можно выделить два региона, различающиеся по трендам и величине изменений значений ГТК. Первый регион – это территория Башкирского Предуралья с тенденцией увеличения рассматриваемого показателя в среднем на величину до 0,2. Эти регионы расположены в пределах лесостепной зоны (Туймазы – увеличение показателя

теля ГТК на 0,23; Уфа – на 0,2; Раевский – на 0,23; менее значимы эти показатели на метеостанциях Стерлитамак, Кушнаренково, Чишмы, здесь они составляют от 0,17 до 0,11). В отдельных районах Башкирского Предуралья, преимущественно северных, значения ГТК возрастают почти на 0,3 (Дуван).

Учитывая, что к западной части данной территории приурочены самые плодородные почвенные разности и основная специализация расположенных в этом регионе административных районов – растениеводство, то необходимо учитывать современную динамику данной агроклиматической характеристики, влияющей на продуктивность сельского хозяйства. Вторым регионом, который характеризуется противоположной тенденцией, является Башкирское Зауралье и прилегающие к нему восточные подветренные склоны Башкирского Южного Урала. Для него характерен явно выраженный тренд уменьшения значений ГТК, в основном на величину до 0,3; на крайнем юго – востоке более 0,3 (Акъяр). Хотя абсолютные значения уменьшения среднееголетних показателей ГТК по отдельным метеостанциям здесь не очень значительны (например, на метеостанции Зилаир – 0,03), установившаяся тенденция к уменьшению значений ГТК также требует дальнейших наблюдений для регулярного обновления справочной информации о состоянии агроклиматических ресурсов. Наблюдаемый неблагоприятный тренд усугубляется особенностями природных условий Башкирского Зауралья – его засушливостью, редкой гидрографической сетью, крайне неравномерным распределением речного стока внутри года [4].

Таким образом, на территории Республики Башкортостан количественные характеристики значений гидротермического коэффициента за период заметных климатических изменений (с 1981 по 2021 годы) по сравнению с предшествующими периодами претерпевают определенные изменения. На подавляющем большинстве метеорологических постов зафиксировано формирование разницы в показателях ГТК по двум сравниваемым периодам в пределах 0,2 - 0,3 и более. Это отражает характеристики некоторого увеличения показателей влагообеспеченности. В значительной части Башкирского Зауралья и прилегающих районов наблюдается отрицательная тенденция в изменениях показателей ГТК, что отражает нарастание засушливости климата. Полученные результаты могут быть использованы в ходе решения различных вопросов, связанных с проблемами охраны и рационального использования водных и земельных ресурсов.

### Литература

1. Галева Э.М., Силантьев К.Д. Изменения продолжительности вегетационного периода на территории Республики Башкортостан // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2019. Т. 29. № 1. С. 104-110.
2. Гареев А.М., Зайцев П.Н. Многолетняя динамика изменчивости водных ресурсов в пределах Башкирского Предуралья. Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. 128 с.
3. Гареев А.М., Галева Э.М., Силантьев К.Д. Основные тенденции и показатели изменений гидрометеорологических условий на территории Республики Башкортостан // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. Т. 33. № 4 (96). 2019. С. 13 – 21.
4. Гареев А.М., Гареев Э.А. Охрана вод суши. Уфа. РИЦ БашГУ. 2021. 335 с.
5. Переведенцев Ю. П., Шарипова Р. Б., Важнова Н. А. Агроклиматические ресурсы Ульяновской области и их влияние на урожайность зерновых культур // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2012. Вып. 2. С. 120-126.
6. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии, вып. 20. Л.: Гидрометеиздат, 1928. С. 165-177.

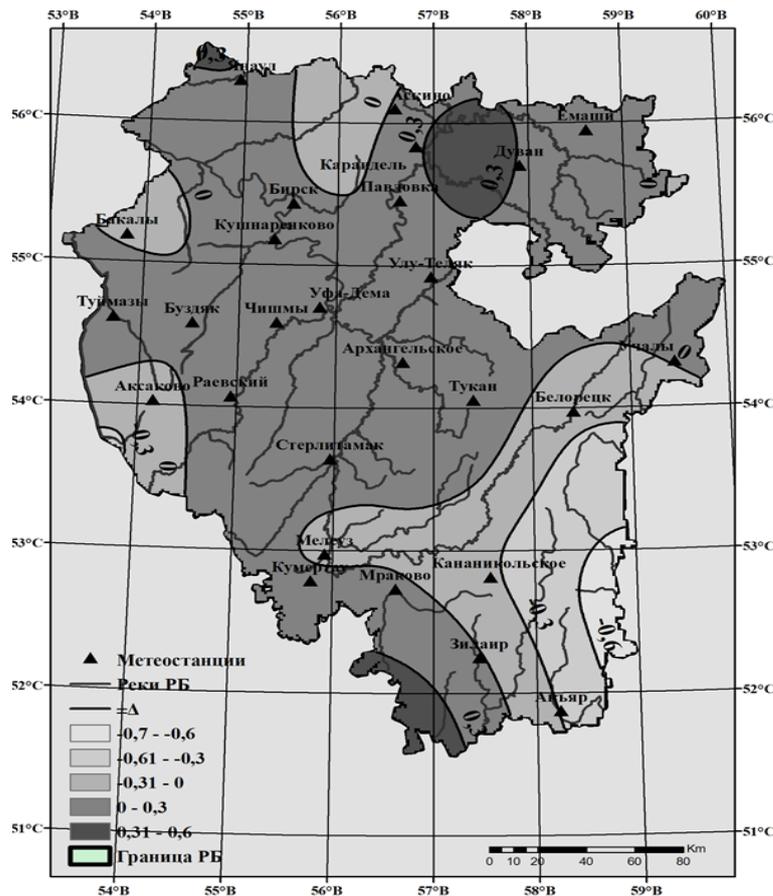


Рис. 1. Показатели изменений среднееголетних значений ГТК ( $\pm\Delta$ ) по двум выборкам (1936 – 1980 гг. и 1981 - 2021 гг.).