

МЕТОД ПРОГНОЗА РАСХОДА ВОДЫ РЕК НА ОСНОВЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА

Бахром Рахманкулович Ханимкулов

*Старший преподаватель кафедры математики Чирчикского
государственного педагогического института Ташкентской области*

Мухтор Юсупов

*Преподаватель, кафедры «Математика» Чирчикского государственного
педагогического института Ташкентской области, Узбекистан.*

Аннотация: В основу следования положены многолетний ряд наблюдений физических величин температуры воздуха, осадков за холодный период года (за этот X и III месяцы), показателей солнечной активности: число солнечных пятен, мощность излучения Солнца. Рассчитан гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) отношения суммы осадков к суммам температур за зимний период года.

Для исследования выбраны эмпирические линейные зависимости объема стока Амударьи от гидротермических показателей метеостанции Шурчи. Работа предназначена прогнозистам бассейновых управлений водных ресурсов для маловодных годов.

Ключевые слова: Температура за холодный период, мощность излучения Солнца, теснота взаимосвязи, цикл Брукнера или планеты Сатурн, гидротермический коэффициент, прогнозирование маловодного года.

METHOD FOR FORECASTING RIVER WATER FLOW BASED ON HYDROTHERMAL COEFFICIENT

Bakhrom Rakhmankulovich Khanimkulov

*Senior Lecturer of the Department of Mathematics of the Chirchik State
Pedagogical Institute, Tashkent Region*

Mukhtor Yusupov

*Lecturer, Department of Mathematics, Chirchik State Pedagogical
Institute, Tashkent region, Uzbekistan.*

Abstract: The following is based on a long-term series of observations of physical values of air temperature, precipitation during the cold period of the year (for this X and III months), indicators of solar activity: the number of sunspots, the power of the Sun's radiation. The hydrothermal coefficient of Selyaninov (GTK) of the ratio of the amount of precipitation to the sum of temperatures for the winter period of the year was calculated.

Empirical linear dependences of the Amu Darya runoff volume on the hydrothermal parameters of the Shurchi meteorological station were selected for the study. The work is intended for forecasters of basin water resources administrations for dry years.

Keywords: Temperature during the cold period, solar radiation power, tightness of interconnection, Bruckner cycle or planet Saturn, hydrothermal coefficient, forecasting a dry year.

Прогнозирование водности года реки Амударья на основе гидротермического коэффициента на метеостанции Шурчи

Прогнозирование многоводного года (ПМГ)

$$R = 0,991$$

$$Q_{\text{ПМГ}} = 46,569 + 8,963 K \pm 14,74 \text{ км}^3/\text{год}$$

Прогнозирование средневодного года (ПСВГ)

$$R = 0,9909$$

$$Q_{\text{ПСВГ}} = 29,081 + 7,587 K \pm 16,43 \text{ км}^3/\text{год}$$

$$R = 0,9909$$

Прогнозирование очень маловодного года (ПОМГ)

$$R = 0,8117$$

$$Q_{\text{ПОМГ}} = 25,6499 + 6,2725 \pm 5,0 \text{ км}^3/\text{год}$$

Взаимосвязанность температуры воздуха холодного периода года от мощности излучения Солнца по метеостанции Шурчи

$$1955-1987 \text{ гг}; R = 0,534$$

$$t = 0,915 P - 81\,892,48 \pm 34,26^\circ\text{C}$$

$$1987-2019 \text{ гг}; R = 0,9583$$

$$t = 85,607 + 0,00603 P \pm 48,68^\circ\text{C}$$

Примечание: где t – температура воздуха X-III месяцы

P – мощность излучения Солнца

R – теснота взаимосвязи

0,915 и 0,006 коэффициент согревания атмосферы воздуха за цикл Брукнера.

Таблица 1. Группировка исходной информации для нахождения эмпирической зависимости реки Амударьи стока воды от гидротермического коэффициента, метеостанция Шурчи

№ п/п годы	Σ число Вольфа за X-III месяцы, шт.	Σ мощность излучения Солнца за месяцы Вт/м ²	Гидротермический коэффициент (κ)	Сток воды реки Амударьи, км ³ /год		
				Qфак	Qпрогноз	Δ

№ п/п годы	Σ число Вольфа за X-III месяцы, шт.	Σ мощность излучения Солнца за месяцы Вт/м ²	Гидротермический коэффициент (к)	Сток воды реки Амударьи, км ³ /год		
				Qфак	Qпрогноз	Δ
Многоводные годы R=0,991; Опмг=46,569+8,963К±14,74						
1975	134,5	8181,8	1,02	56,96	55,71	1,25
1966	130,8	8180,9	2,00	65,48	64,49	0,99
1948	697,5	8198,6	2,07	67,42	65,12	2,30
1952	235,2	8190,3	2,93	77,97	72,83	5,14
1968	634,8	8200,3	3,04	70,52	73,81	-3,29
1941	317,8	8196,6	3,49	71,78	77,84	-6,06
1953	120,6	8179,3	3,65	79,94	79,28	0,66
1942	260,9	8192,7	3,82	75,75	80,80	-5,05
1943	140,7	8181,9	3,88	71,80	81,34	-9,54
1945	108,8	8178,3	4,02	84,31	82,60	1,71
1969	664,2	8200,0	5,51	96,30	95,95	0,35
Средняя ошибка ПМГ =11,54 < 14,74						
Средневодные годы R=0,99; Опсвг=29,081+7,587К±16,48						
1974	134,5	8183,2	1,53	43,35	41,41	1,93
1962	244,8	8191,6	2,31	43,30	47,33	-4,03
1961	415,0	8200,8	2,39	55,55	47,34	7,60
1940	391,8	8199,3	2,74	54,91	50,59	4,31
1956	540,6	8200,4	4,01	65,17	60,23	4,33
1967	490,9	8198,9	4,45	62,53	63,57	-1,04
1987	92,9	8176,4	4,99	66,63	67,66	-1,03
1954	23,9	8167,5	5,89	74,88	74,49	0,38
1949	829,0	8194,0	6,43	77,41	78,59	-1,18
Средняя ошибка ПОМГ =11,48 < 16,43						
Очень маловодные годы R=0,811; Qпомг=25,649+6,272±5,0						
1989	887,2	8192,0	3,10	46,01	45,09	0,92
1986	92,9	8176,4	3,47	43,54	47,41	-3,87
1965	72,0	8173,9	3,59	50,35	48,16	2,19

№ п/п годы	Σ число Вольфа за X-III месяцы, шт.	Σ мощность излучения Солнца за месяцы Вт/м ²	Гидротермический коэффициент (к)	Сток воды реки Амударьи, км ³ /год		
				Qфак	Qпрогноз	Δ
1977	89,3	8175,9	4,41	56,31	53,31	3,0
1957	1001,3	8188,6	4,49	49,34	53,81	-4,47
1963	150,9	8182,9	4,48	56,82	53,75	3,07
1946	352,6	8196,8	5,04	56,45	57,26	-0,81
Средняя ошибка ПМГ = 0,03 < 14,74						

Примечание: где К – гидротермический коэффициент

Метод долгосрочного прогноза объема стока воды рек на основе мощности излучения Солнца

Водные запасы, их качественные и количественные характеристики являются одним из основных ресурсов, определяющие устойчивое развитие аграрного сектора и экономическое благосостояние государства. Поэтому, оценить динамику изменения параметров водных ресурсов необходимо рассматривать, учитывая физическую основу формирования следующих показателей климатической системы. Теория естественной изменчивости показателей климатической системы разрабатывается учеными разных стран мира. Существуют три гипотезы о колебаниях показателей климатической системы: температура воздуха, влажность воздуха и водности года.

Первая гипотеза связана с изменчивостью водности года под воздействием антропогенных факторов связанных с парниковым эффектом.

Вторая гипотеза обусловлена изменчивостью водности года в автоколебательном режиме, связанной с неравномерной скоростью вращения планеты Земля.

Третья гипотеза об изменчивости водности года под влиянием мощности излучения энергии Солнца.

В тоже время нет единого мнения в вопросе об изменчивости показателей климатической системы и водности года.

В связи с вышеизложенными гипотезами, нами методом математической статистики сделан корреляционный анализ приземной температуры усредненной для территории охватывающей (85-65° северной шпроты, за период 1891-1986 гг. с учетом мощности излучения радиоволн Солнца. В результате исследований найдена функциональная зависимость температуры северного полушария планеты Земля от Солнечной активности.

$$T_{85-65}^{\circ} = 257,7945 + 0,0304 \lambda(10,7) \pm 0,46^{\circ}\text{K} \quad (1)$$

где T_{85-65}° — осредненная температура воздуха для области 85-65° северной широты;

257,7945 — радиационная температура планеты Земля;

0,0304 — коэффициент теплопроводности воздуха за солнечный цикл для области 85-65° северной шпроты планета земля за Солнечный цикл;

$\pm 0,456$ — доверительный интервал колебания температуры воздуха;

$\lambda(10,7)$ — мощность излучения радиоволн Солнца, W/m^2 .

В таблицах 2 и 3 даны статистические оценки климатических характеристик и эмпирические уравнения взаимосвязи Солнце - Земля для Центральной Азии.

Таким образом, причиной изменчивости показателей климатической системы, а следовательно п водности года является колебание мощности излучения энергии Солнца.

Таблица 2. Статистические оценки климатических характеристик Центральной Азии

Параметр загона	Высота станции над уровнем моря H, м	Средне многолетняя температура воздуха T, °C	Средне многолетние осадки, мм
Среднее	350,614	13,34	232,35
Дисперсия	6561,230	4,98	14580,92
Коэффициент асимметрии	1,088	-3,56	0,7213
Коэффициент эксцесса	22,59	1577,78	41,35

Таблица 3. Солнечно-Земные эмпирические взаимосвязи Центральной Азии
 $t=A+BP$, °C

Параметр взаимосвязи	Мощность потока излучения Солнца и температура воздуха, °C	
	Прямая связь	Обратная связь
Коэффициент корреляции	0,7678	0,7992
Постоянные параметры		
A	-392,875	1338,6338
B	0,2976	1,9805
Средний многолетний P, W/m ²	1365.7836	1365.7836
t°C	13,7081	13,7081
Дисперсия		
δP	1,1401	1,1401
δt	0,4420	0,4420

Литература:

1. Чуб В.Е. Агальцева, Н.А., Мягков С.В. (САНИГМИ), "Методы прогноза режима природных вод", "Экологическая устойчивость и

передовые подходы к управлению водными ресурсами в бассейне Аральского моря" сборник статей Центрально-Азиатской международной научно-практической конференции, 5-8 мая, Алматы 2003 г. стр.274-281.

2. Агальцева Н.А Долгосрочные прогнозы стока малых рек // Тр. САНИГМИ. - 2001. – вып.163(244), стр. 113-122.

3. Агальцева Н.А Долгосрочный прогноз притока в Нурекское водохранилище на реке Вахш // САНИГМИ,- 1996. Вып. 149 (230),стр. 101-108.

4. Агальцева Н.А., Василина Л.Ю. Долгосрочный прогноз притока воды в Чарвакское водохранилище // Тр. САНИГМИ. - 1992. - Вып. 145, стр. 52-58

5. Мягков С.В. Метод долгосрочного прогноза стока реки Амударьи в створах п.Керки и п.Дарганата с учетом хозяйственной деятельности // Руководящий документ. Методические указания. РН 68.02.07:2001. - Ташкент: САНИГМИ. -2001г.,стр. 15.

6. Шерматов Е. Динамическая модель климатических показателей Средней Азии. Современное состояние подземных вод: проблемы и их решения. Материалы Международно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения Н.А. Кенесарина Ташкент, 2008, стр.89-91.

7. Шерматов Е. и др. Один из подходов к вопросу прогноза объема стока реки Амударьи в зависимости от изменчивости солнечной активности //Материалы республиканской научно-практической конференции, посвященной «Проблемы улучшения обеспеченности, качества водных ресурсов и мелиорации орошаемых земель республики Узбекистан» - Ташкент, 2013 –стр. 217-224.

8. A Zh Seitov, BR Khanimkulov. Mathematical models and criteria for water distribution quality in large main irrigation canals. Academic research

in educational sciences. Uzbekistan. Ares.uz. Vol. 1. №2, 2020. ISSN 2181-1385. Pp.405-415. (№5, web of science IF=5.723)

9. А. Ж. Сейтов, Б. Р. Ханимукулов, М. Гаипов, О. Хамидуллаева, Н. К. Мурадов. Численные алгоритмы решения задач оптимального управления объектами каршинского магистрального канала. academic research in educational sciences volume 2 | ISSUE 3 | 2021 ISSN: 2181-1385 Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723 DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00519. pp. 1145-1153. (№5, web of science IF=5.723)

10. Ханимукулов, Б. Р. (2021). ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОТ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ. Экономика и социум, 5 (84).

11. Шерматов, Е., Якубов, М. А., Ханимукулов Б. Р. (2021). ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ АМУДАРЬИ. Экономика и социум, 5 (84).