

ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ. ГЕОЛОГИЯ

Байхонова Т.А.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА В БАССЕЙНЕ р. УРАЛ НА
ХОЗЯЙСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

T.A. Baikhonova

**ASSESSING THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE IN THE BASIN OF r. URAL
ON ECONOMIC ACTIVITY**

УДК: 551.583

Приводятся результаты исследований влияния изменения климата на хозяйственную деятельность Урало-Каспийского речного бассейна. На основе метода полиномиальной аппроксимации и сложения основных гармоник и выделения тренда по методу Бабкина А.В. были даны сценарии изменения стока р. Урал на 10-30 лет.

The results of studies of the effect of climate change on the economic activity of the Ural-Caspian river basin. Based metoda polinomialnoy approximation and adding the main harmonics and allocation trend method AV Babkin were given scenarios of the Ural River Photo by 10-30 years.

В мировом сообществе ощущается растущая обеспокоенность наблюдающимися изменениями климата, которые, как считают многие ученые, являются следствием антропогенного влияния. Главным, воздействующим на климат фактором, является увеличение парниковых газов в атмосфере в результате сжигания ископаемого топлива – угля, нефти и нефтепродуктов, газа.

Антропогенные изменения климата глобального масштаба, часто непросто выделить на фоне естественной её изменчивости и локальных антропогенных воздействий на компоненты окружающей среды. В зависимости от видов хозяйственной деятельности в регионе и ее интенсивности локальное антропогенное воздействие может быть очень значимым.

Бассейн р. Урал является именно таким районом. Большая часть территории находится в полупустынной и пустынной зонах, где почвы, как известно, характеризуются слабой механической прочностью, склонностью к выветриванию, а для восстановления растительного покрова требуются очень длительное время. В то же время в бассейне Урала ведется интенсивная добыча нефти и газа. Здесь расположены такие крупные месторождения как газоконденсатное Карашаганское месторождение.

Изменение климата, проявляющееся в росте температуры и изменении количества осадков, в свою очередь оказывает влияние на компоненты окружающей среды. Это влияние без учета локального антропогенного воздействия может быть значимым [1]. Известно, что в некоторых регионах мира границы природных зон смещаются к северу, уменьшается количество поверхностного стока, ухудшается качество питьевой воды и др.

При оценке влияния изменения климата использовался метод полиномиальной аппроксимации. Для

сложения основных гармоник выделения тренда был применен метод Бабкина А.В. [2].

Достоинством метода полиномиальной аппроксимации является то, что она позволяет лучшим образом улавливать колебания изучаемой функции, под влиянием самых различных факторов. В данном случае нас интересуют временные ряды температуры, осадков и стока р. Урал. Однако кривая полиномиальной аппроксимации не позволяет надёжно аппроксимировать начало и конец временного ряда кроме того, не позволяет разделить факторы по величине их вклада в аппроксимлируемую кривую. Ведь теоретически принято считать, что каждый фактор, воздействуя на систему или объект, вызывает в ней гармонические колебания определённой периодичности (частоты) и амплитуды. Если воздействие фактора сохраняется, то сохраняются и характеристики синусоиды, описывающей это воздействие. Поэтому гармонический анализ временного ряда крайне важен, поскольку он позволяет выделить основные гармоники, т.е. факторы, воздействующие на систему или объект. Анализ этих основных гармоник по отдельности или совместно путём сложения с выделением или без выделения тренда, позволяет смоделировать будущие изменения функции при условии неизменности основных факторов, которые на неё воздействуют.

На рисунках 1–2 представлены гармоники во временных рядах температуры на станциях Уральск и Костанай.

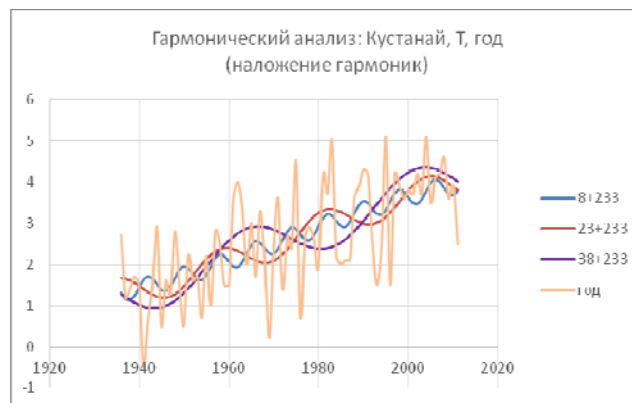


Рисунок 1 - Костанай. Гармоники в рядах температуры

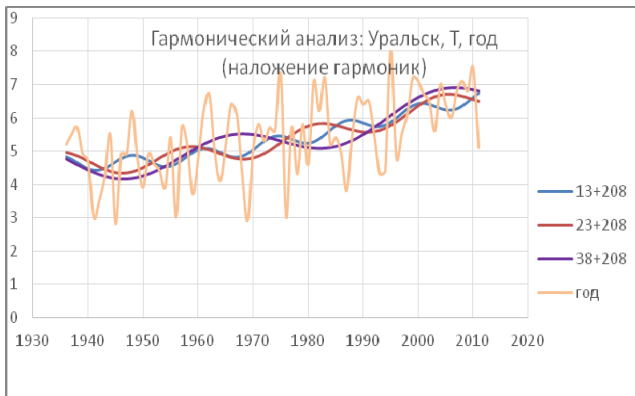


Рисунок 2 - Уральск. Гармоники в рядах температуры

Сложение основных гармоник, выделение и учёт тренда осуществлено по методу Бабкина А.В. [2,3]. Можно видеть, что, несмотря на достаточную удаленность станций, в рядах температуры выделяются одни и те же основные гармоники. В Костанае это гармоники длиной 38, 23 и 8 лет с амплитудами 1.2-1.4, 0,8-1.2 и 0,5^оС соответственно.

Такие же гармоники выделены и в Уральске, правда, вместо слабой гармоника 8 лет здесь имеет место гармоника в 13 лет с такой же амплитудой. Амплитуда основных гармоник в 38 и 23 года в Уральске, такая же как и на МСККостанай. Анализируя временной ход гармоник температуры, можно видеть, что начиная с 2005-2006 гг, 38- и 23-летняя гармоники, достигнув максимума, начали уменьшаться по амплитуде. Их минимум ожидается через 11-19 лет, т.е. с 2016 по 2024 г. Следовательно, примерно до 2016 г. снижение температуры будет происходить довольно быстро под воздействием двух гармоник, а затем, до 2024 г., под воздействием только одной 38-летней гармоника.

Общее снижение температуры составит примерно 2^оС, т.е. оно будет равно сумме амплитуд двух гармоник. Восемилетняя гармоника будет иметь максимум в 2013 г., после чего её амплитуда будет уменьшаться до минимума в 2017 г. однако амплитуда этой гармоника не превышает 0.4^оС и её вклад во временной ход температуры будет слабым.

Поскольку в Уральске амплитуда основных гармоник такая же как и на МСККостанае и время наступления их максимумов совпадает, 2005 г., то следует ожидать хода температуры такого же как и Костанае, т.е. понижения в ближайшие одно- два десятилетия на 1-1,5^оС и 1^оС.

Следовательно, температурный фон в районе водосбора будет ниже современного и потери влаги на испарение тоже будут ниже современных.

Рассмотрим далее временные ряды осадков и их гармоники для этих же станций (рисунки 3 и 4).

Во временном ряде осадков в Костанае имеют место 38, 23, и 8-летняя гармоники с амплитудами 55, 50, и 25 мм соответственно. 8-летняя гармоника

имела максимум в 2001 г. и в настоящее время имеет тенденцию к снижению с минимумом около 2020 г. 23-летняя гармоника имела минимум около 2001 г. и имеет тенденцию к росту с максимумом около 2012. Поскольку амплитуды двух названных гармоник примерно одинаковы, то в течение прошедшего десятилетия они компенсировали друг друга. Нынешнее и последующее десятилетие пройдут при снижении амплитуды основной, 38-летней, а с 2012. – и 23-летней гармоник.

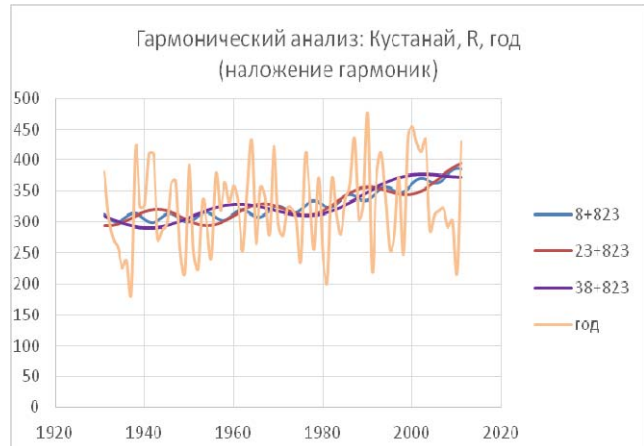


Рисунок 3 - Костанай. Гармоники в рядах осадков



Рисунок 4 - Уральск. Гармоники в рядах осадков

Амплитуда 8-летней гармоника с 2013 г. увеличивается, что частично компенсирует падение, обусловленное двумя первыми гармониками. Сравнивая амплитуды гармоник и время наступления экстремумов, не трудно найти, что снижение осадков в текущем и следующем десятилетии составит около 25 мм. После 2030 г. количество осадков начнёт возрастать.

Во временном ряде осадков станции Уральск имеют место гармоники продолжительностью 43, 18 и 8 лет, амплитуды которых 100, 70 и 45 мм соответственно. Можно видеть, что амплитуды основных гармоник в Уральске почти в два раза больше, чем в Костанае. Максимум 43-летней

гармоники имел место около 1998 г. и до 2020 г. её амплитуда будет уменьшаться. Это снижение с 2008 г. в значительной степени компенсируется ростом 18-летней гармоники, а с 2013 г. - и 8-летней гармоникой. В результате до конца текущего десятилетия количество осадков может понизиться в пределах 10 мм, а в следующем десятилетии следует ожидать роста, до 50 мм, за счёт роста основной 43-летней гармоники, который начнётся в начале третьего десятилетия.

Подводя итог, можно сказать, что до конца текущего десятилетия следует ожидать некоторого снижения количества осадков - в восточной части водосбора на 20-25 мм/год, а в западной на 10-15 мм/год.

В то же время благодаря ожидаемому снижению температуры воздуха испарение с поверхности водосбора уменьшится, что должно компенсировать уменьшение количества осадков. Соответственно сток р. Урал должен сохраниться около нынешних значений.

В следующем, третьем, десятилетии ожидается рост количества осадков в восточной части водосбора на 25-30 мм и в западной – на 40-50 мм при пониженном по сравнению с настоящим периодом температурном фоне. В результате сток р. Урал должен увеличиться.

Литература

1. Давлетгалиев С.К., Чердниченко В.С., Кожаметова Э.П., Чердниченко А.В., Байхонова Т.А. О влиянии температуры воздуха и количества осадков на расход воды реки Жайык (Урал) – с. Кушум // Вестник КазНУ, серия географическая. - Алматы: Казак университеті, 2009.
2. Бабкин А.В. Усовершенствования модель оценки периодичностей изменений уровня и элементов водного баланса Каспийского моря. - Л.: Метеорология и гидрология, 2005. - №11. - С.63-73.
3. Бабкин А.В. Методология оценки периодичностей временных рядов местного стока регионов (на примере Алматинской и Семипалатинской областей) // *Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию института географии АО ЦНЗМО РК: Географические проблемы устойчивого развития: теория и практика.* – Алматы, 27-29 августа, 2008. - С. 153-158.

Рецензент: к.г.н. Акматов Р.Т.