

МОНИТОРИНГ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕКИ ВАХШ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Норматов И.Ш.*, **Фроебрих Й.****, **Петров Г.Н.***, **Олссон О.****

**Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН РТ, 734002, Душанбе, ул. Парвин-12*

***Институт качества воды и управление отходами, Д-30167, Ганновер, Ам Клейнен Фелде, 30*

Сложившиеся сегодня в мире представления практически однозначно оценивают возможные в перспективе изменения климата, как негативные для окружающей среды, общества и, естественно, водно-энергетического комплекса. В Центрально-Азиатском регионе это связывают с деградацией ледников, высыханием Аральского моря и образованием соляных ветров, распространяющихся вплоть до высоких гор Памира, вырубкой лесонасаждений, эрозией речных берегов и т.д.

К сожалению, все они слабо подтверждены фактическими данными. Систематические наблюдения за ледниками в республике не производятся уже с 1986 года и, как уже показано выше, точка зрения об их резком сокращении недостаточно обоснованы. Нет никаких данных и о соляных ветрах. Неоднозначна связь с климатом и других аналогичных факторов.

В этих условиях для получения объективных и достоверных оценок изменения климата необходимо использование многофакторных математических моделей. В нашем распоряжении в настоящее время имеется четыре модели-сценария изменения климата, разработанные западными специалистами: **1. CCC-EQ**; **2. UK-TR**; **3. GFHL** - модель лаборатории геофизической гидродинамики США; **4. Had CM2** – модель Объединенного Королевства Англии.

Все они основаны на учете влияния эмиссии парниковых газов и дают оценку изменения климата по основным параметрам – температуре среды и атмосферных осадков к концу 50-ти летнего периода. Можно отметить их очень большое различие друг от друга.

В общем виде матрица изменений климата по всем четырем сценариям в целом для республики, но для различных периодов года показана в таблице 1 и на рис. 1.

Таблица 1. Матрица изменения климата для различных сценариев (в целом для республики).

Сценарий	Изменение температуры			Изменение осадков		
	год	зима	Лето	год	зима	лето
1	2,6	3,0	2,3	-4,0	1,0	-8,9
2	2,5	2,5	2,5	4,8	2,1	7,6
3	2,0	1,9	2,1	-1,9	2,4	-6,3
4	1,9	1,8	1,9	17,1	16,0	18,2

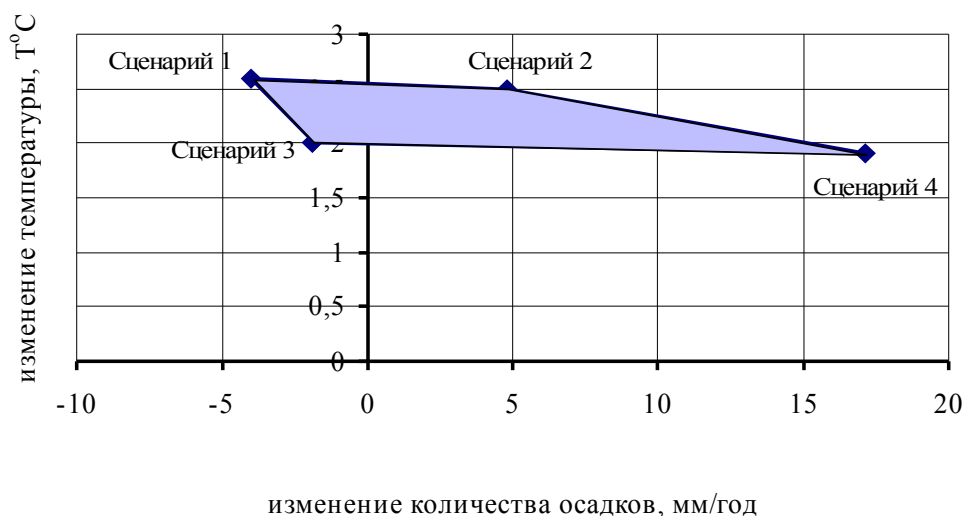


Рис. 1. Диапазон изменений климата по различным сценариям (для всего года).

Для других зон Таджикистана матрицы имеют аналогичный вид. Можно отметить, что разброс параметров для различных сценариев, особенно в отношении температуры очень велик и не позволяет сделать однозначные оценки. По сути дела эти сценарии достаточно мало помогают в прогнозах изменения климата, так как требуют предварительного выбора какого-либо из них без достаточных для этого критериев. Об этом свидетельствует Рамочная конвенция ООН 1992 года (об изменении климата), где указывается на многочисленные неопределенности прогнозов изменения климата, в частности, в отношении их сроков, масштабов и региональных особенностей.

Настоящая работа посвящена установлению влияния изменения климатических параметров на основные гидрологические характеристики реки Вахш. Соответствующие данные представлены на рис. 2 и 3.

Выбор именно реки Вахш обусловлен тем, что она, протекая через всю республику от одной её границы до другой, пересекает все климатические и высотные зоны. Характерной особенностью представленных на рис.2 и 3 является выделением на кривых трех периодов с устойчивым трендом изменения водности реки и паводковых расходов соответствующие 1964-1972, 1973-1982, 1983-1988 годам. Полученные зависимости свидетельствуют о наличии устойчивых связей между ними.

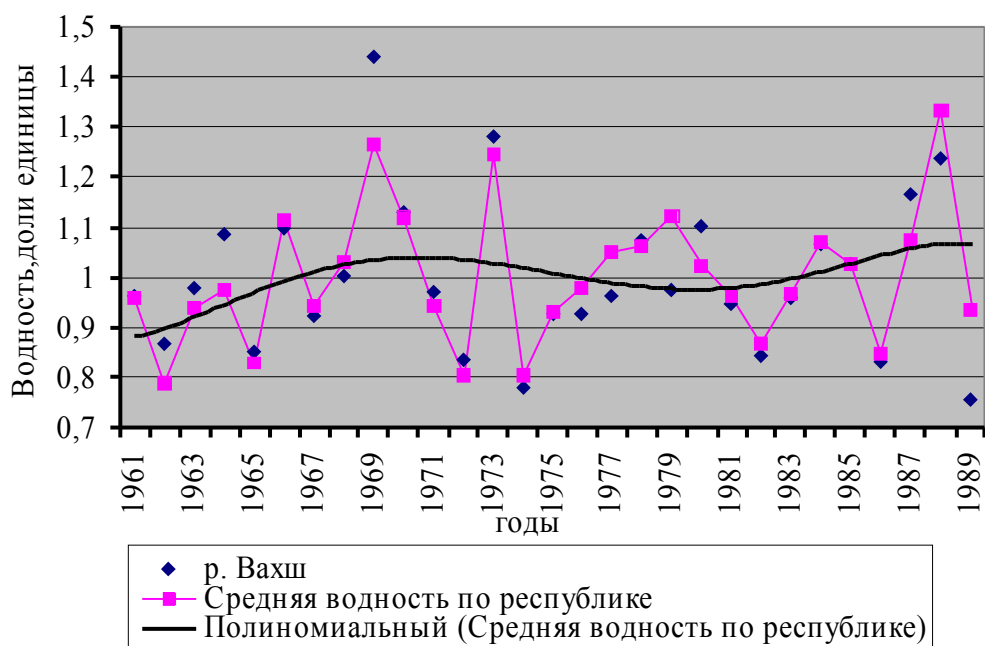


Рис. 2. Водность рек Таджикистана.

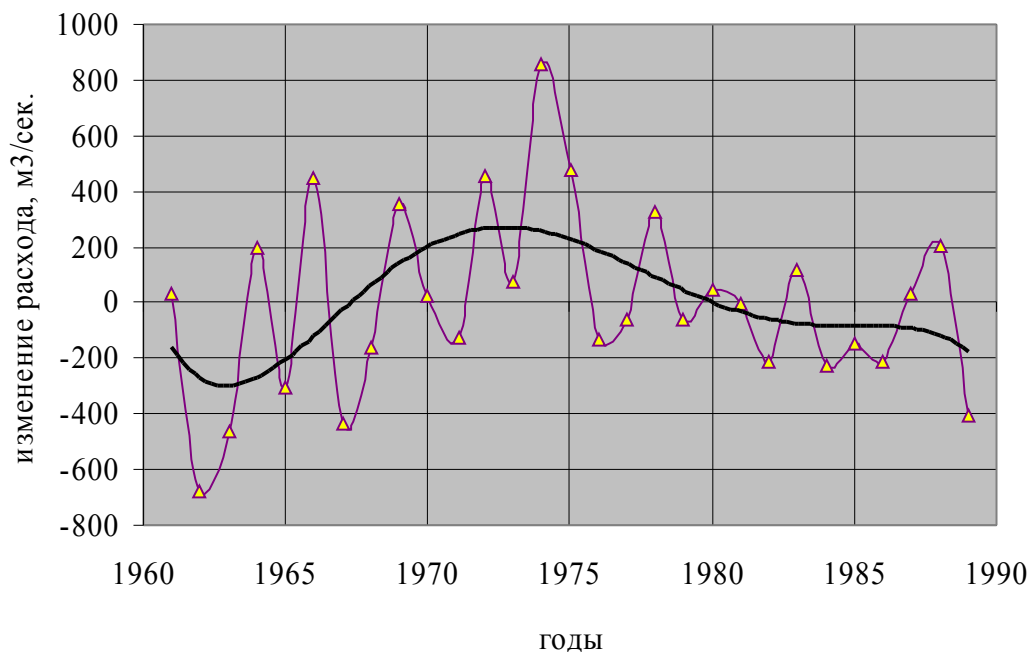


Рис. 3. Изменение паводковых расходов р. Вахш (от среднего значения за период).

Для дальнейшего анализа в таблице 2 показана матрица фактических изменений климата и соответствующих откликов на нее в виде гидрологических характеристик реки Вахш. Сравнивая её с матрицей изменения климата сценариев 1-4, можно отметить, что она охватывает значительно больший диапазон по осадкам и существенно меньший по температуре. Таким образом, при всех существенных

различиях наиболее близкими сценариями для локальных колебаний климата Таджикистана и его флуктуацией является сценарий 4 – модель Had CM2, затем идет сценарий 3. Наиболее далекие от действительности сценарии 1 и 2.

Таблица 2. Матрица фактических изменений климата и водного режима реки Вахш.

Периоды	Изменение климата		Изменение водного режима, м ³ /год	
	Изменение температуры, °С	Изменение осадков, мм/год	Изменение водности, км ³ /год	Изменение паводкового расхода, м ³ /с
1964-72	-0,2	14,4	0,71	49,7
1973-82	-0,01	-8,37	-0,35	129,2
1983-88	0,16	28,1	0,91	-38,6

Эти данные показывают, что существуют достаточно тесные связи между изменением речного стока и паводковыми расходами с одной стороны и изменением количества атмосферных осадков с другой. Они приведены на рис. 4 и 5.

Согласно сделанному анализу увеличение количества осадков увеличивает общую водность рек, но уменьшает паводковые расходы. Это объясняется распределением изменения водности и температуры по году, приводящим к их большему выравниванию по сезонам. Кстати, такое положение отмечается и в сценариях изменения климата 1-4, рассмотренных выше.

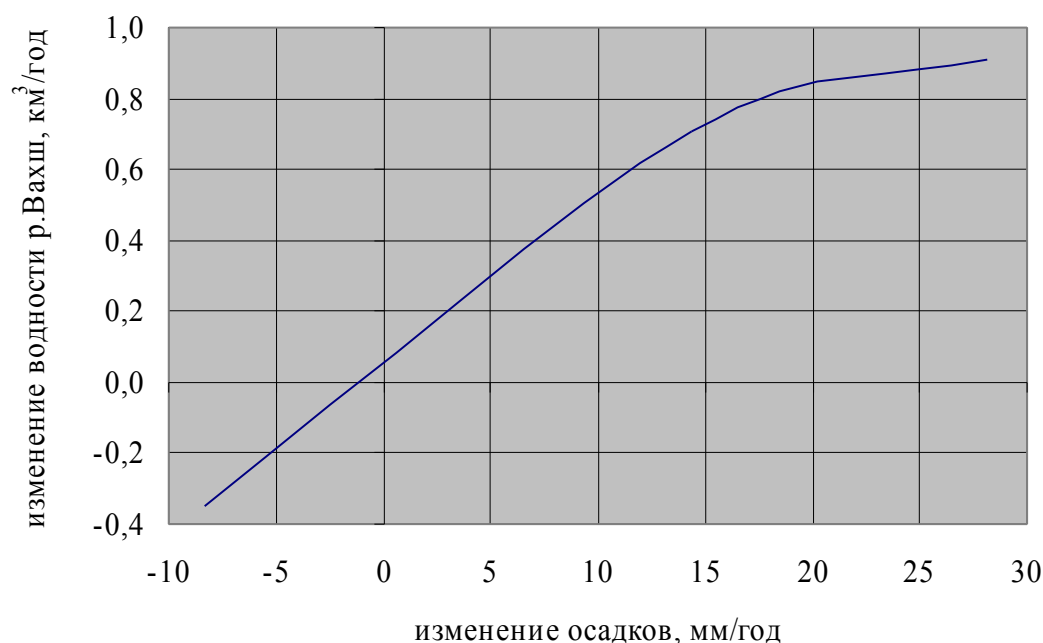


Рис. 4. Зависимость водности р. Вахш от изменения количества осадков.

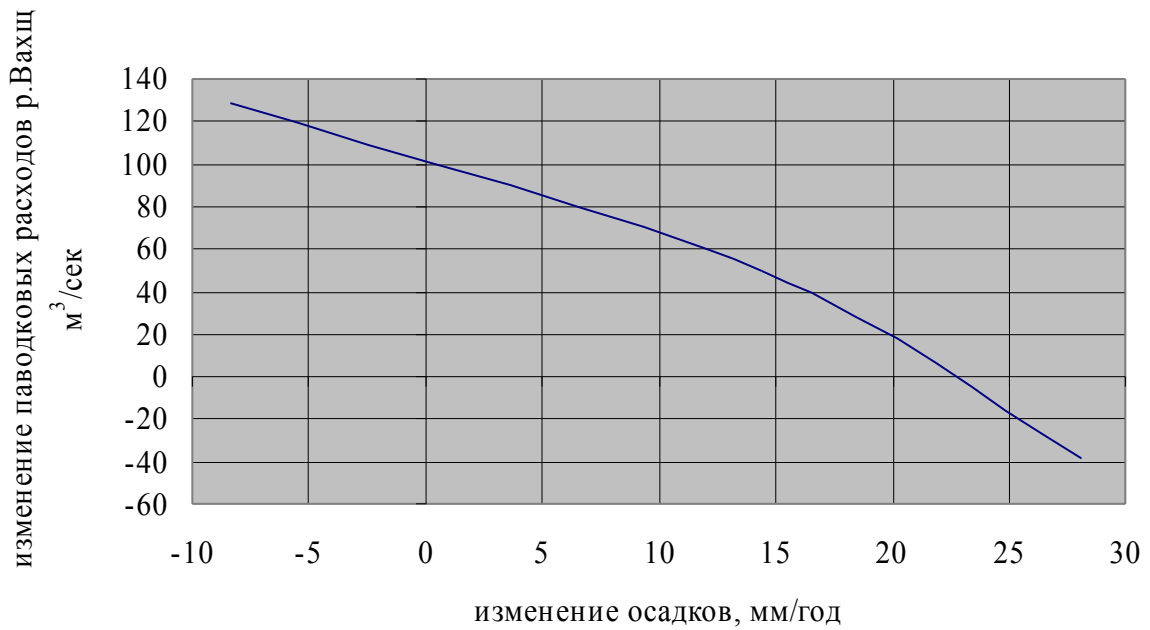


Рис. 5. Зависимость изменения паводковых расходов р. Вахш от изменения осадков.

В отличие от изменения атмосферных осадков, в отношении фактических изменений температур, нельзя выявить каких-либо отчетливых связей с гидрологическими параметрами рек. Это связано с тем, что наблюдаемые изменения температур очень незначительны, их общий диапазон равен 0,36 °С. Но для нас это не имеет особого значения. Так как откликами на изменение климата для нас являются гидрологические параметры речного стока, то и наиболее подходящей характеристикой изменения самого климата естественно принять изменение количества атмосферных осадков. Связи же между ними, как показано выше, выявляются достаточно четко.