

УДК 551.48(584.5):519.24/27

Г.Н.Петров

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ПРОГНОЗ ВОДНОГО СТОКА КРУПНЫХ РЕК БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

(Представлено академиком АН Республики Таджикистан Х.М.Ахмедовым 11.02.2008г.).

Водные ресурсы являются основой двух наиболее важных отраслей экономики Центральной Азии – ирригации и гидроэнергетики. Причем и та и другая отрасли, начиная с конца прошлого века, испытывают постоянный дефицит водных ресурсов. Этот дефицит связан как с абсолютной нехваткой ресурсов, так и с их изменчивостью.

В этой ситуации особенно важное значение приобретает надежность долговременного прогноза водного стока. К сожалению, существующие сегодня прогнозы имеют очень низкую точность. В качестве примера на рис. 1 приведен прогноз водного стока р. Вахш, сделанный ведущей региональной водохозяйственной организацией Центральной Азии – НИЦ МКВК [1].

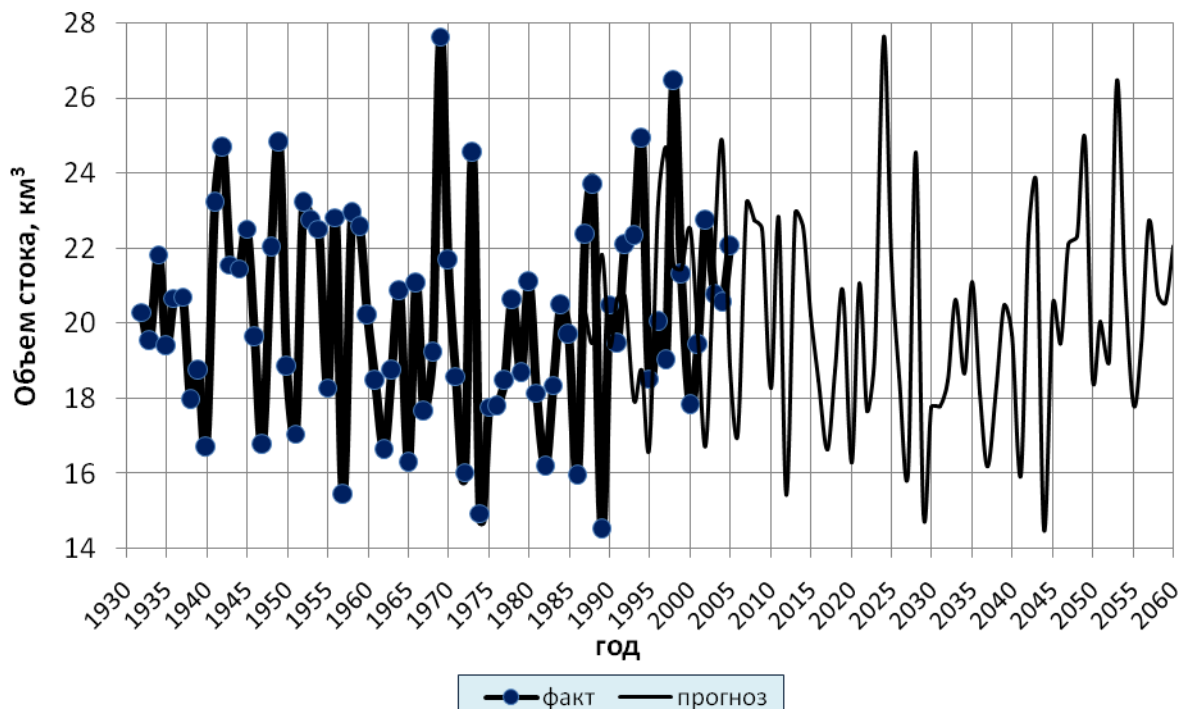


Рис. 1. Сравнение рядов годовых объемов стока реки Вахш на входе в Рогунское водохранилище: факт (1932-2005 гг.), факт-прогноз (1987-2060 гг.).

Конечно, представленный на рис. 1 график если и можно назвать прогнозом, то только условно. На основании его невозможно сделать никаких выводов и предсказаний.

Более определенной является методика долгосрочного прогноза речного стока с использованием гармонического анализа, разработанная в [2]. Она позволяет выделить из общей изменчивости водного стока линейные тренды, циклические колебания и случайную составляющую.

С использованием этой методики сделан анализ изменчивости водного стока и его прогноз для двух наиболее важных в хозяйственном отношении рек Центральной Азии – р. Вахш в Таджикистане и р. Нарын в Кыргызстане. Результаты показаны на рис. 2.

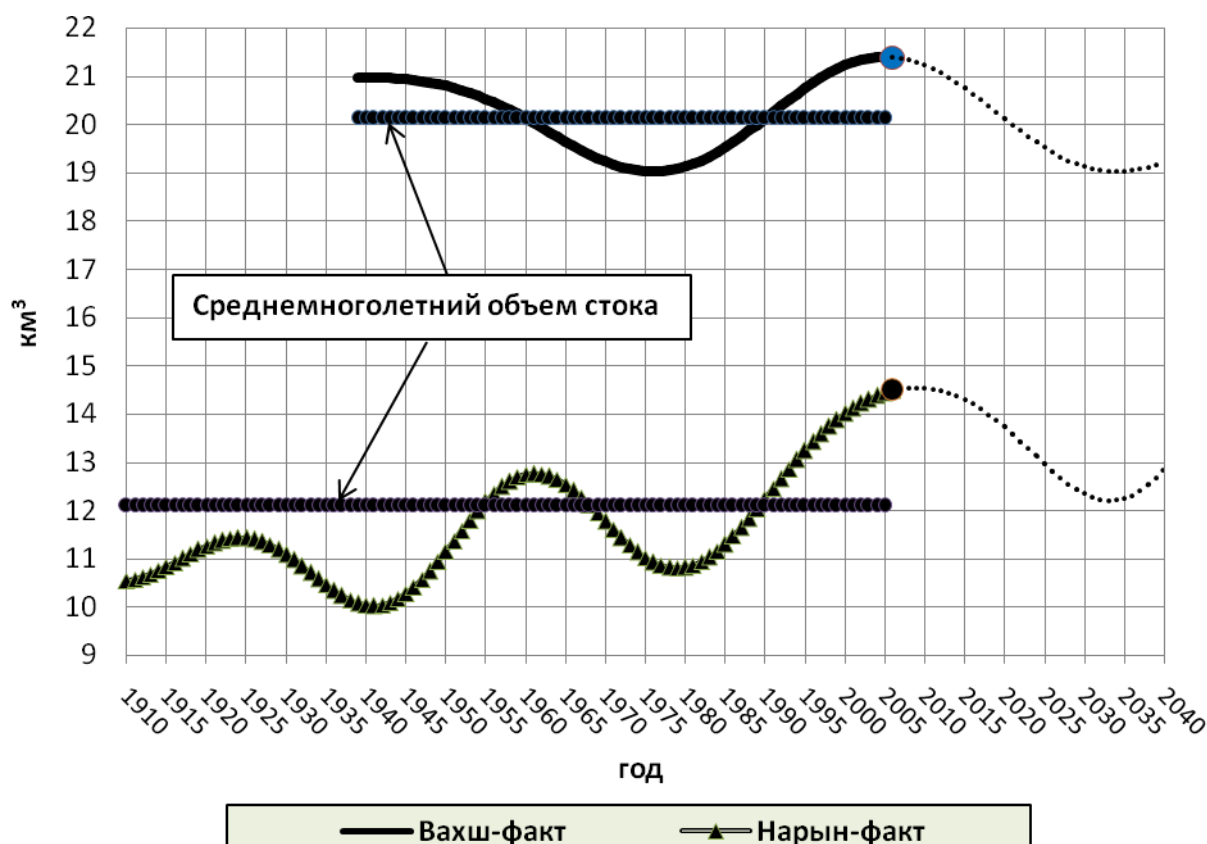


Рис. 2. Фактический и прогнозный годовой сток рек Вахш и Нарын

Можно отметить синхронность циклических колебаний стока этих двух рек. Но при этом выявляется и одно существенное различие между ними. На реке Вахш за весь 75-летний период наблюдений (1932-2007 гг.) наблюдались только циклические колебания стока с периодом ~20 лет, что соответствует солнечным циклам Швабе и Хэйла [3]. При этом средняя водность для всего этого периода остается постоянной. А на реке Нарын, в дополнение к этому, во всем 97-летнем периоде наблюдений (1910-2007 гг.) имеет место также положи-

тельный линейный тренд, и средняя водность постоянно возрастает на 0.0258 км^3 в год (при среднемноголетнем стоке 11.68 км^3).

Прогноз, представленный на рис. 2, показывает, что последний пик водности обеих рек приходится на 2006-2008 годы. После этого она будет снижаться до 2032-2033 гг. При этом до 2020 г. водность р. Вахш будет выше средней, и только после этого наступит период маловодья. Для р. Нарын водность также будет снижаться с настоящего времени до 2032-2033 гг., но при этом, с учетом общего положительного тренда, она всегда будет оставаться выше средней (рассчитанной для периода фактических наблюдений).

Отмеченные параметры прогноза для двух исследуемых рек имеют большое значение для планирования экономической деятельности и межгосударственных взаимоотношений стран региона. Поэтому очень важно оценить точность и надежность такого прогноза. В отличие от оперативного, сроком на один год, прогноза [4], в данном случае это невозможно сделать сравнением прогноза с его реализацией для нескольких периодов (лет). Но можно поступить следующим образом. В рамках одного полного периода выделить несколько незаконченных подпериодов (от начальной до промежуточных временных точек) и сделать для них расчеты прогнозов. Сравнив их с фактическими данными, можно оценить точность последних.

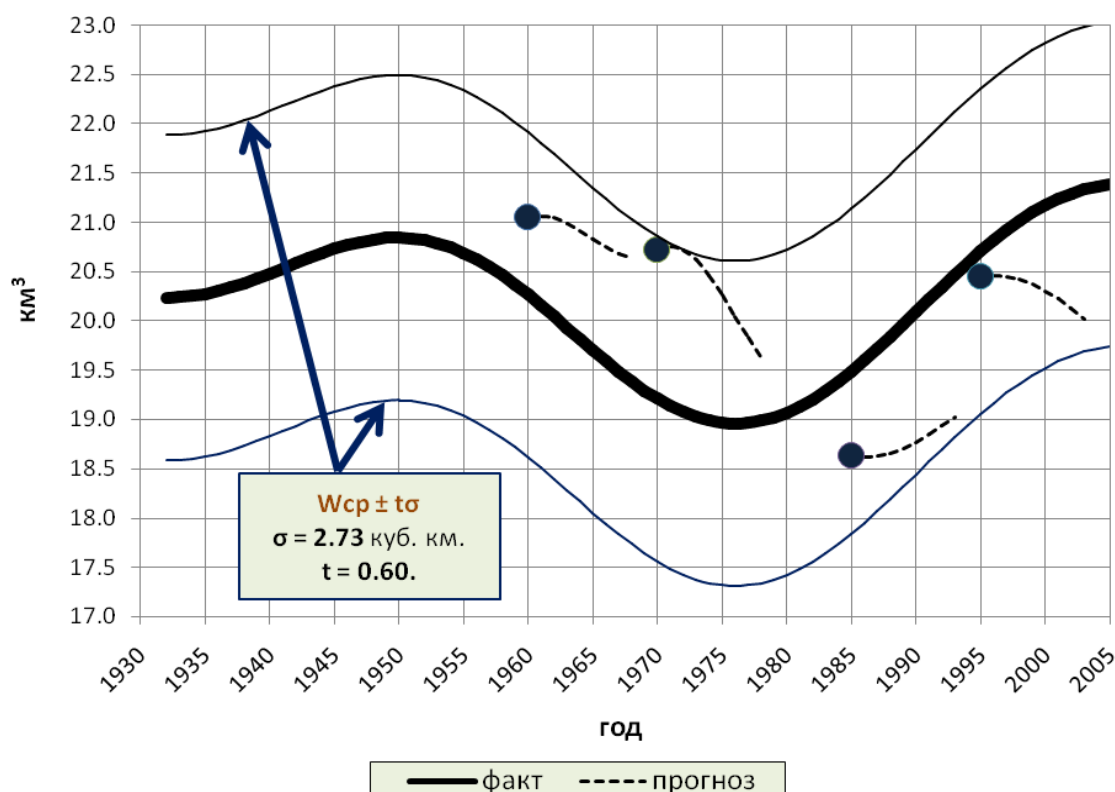


Рис. 3. Фактическая изменчивость и прогноз годового стока р. Вахш на разные периоды наблюдений.

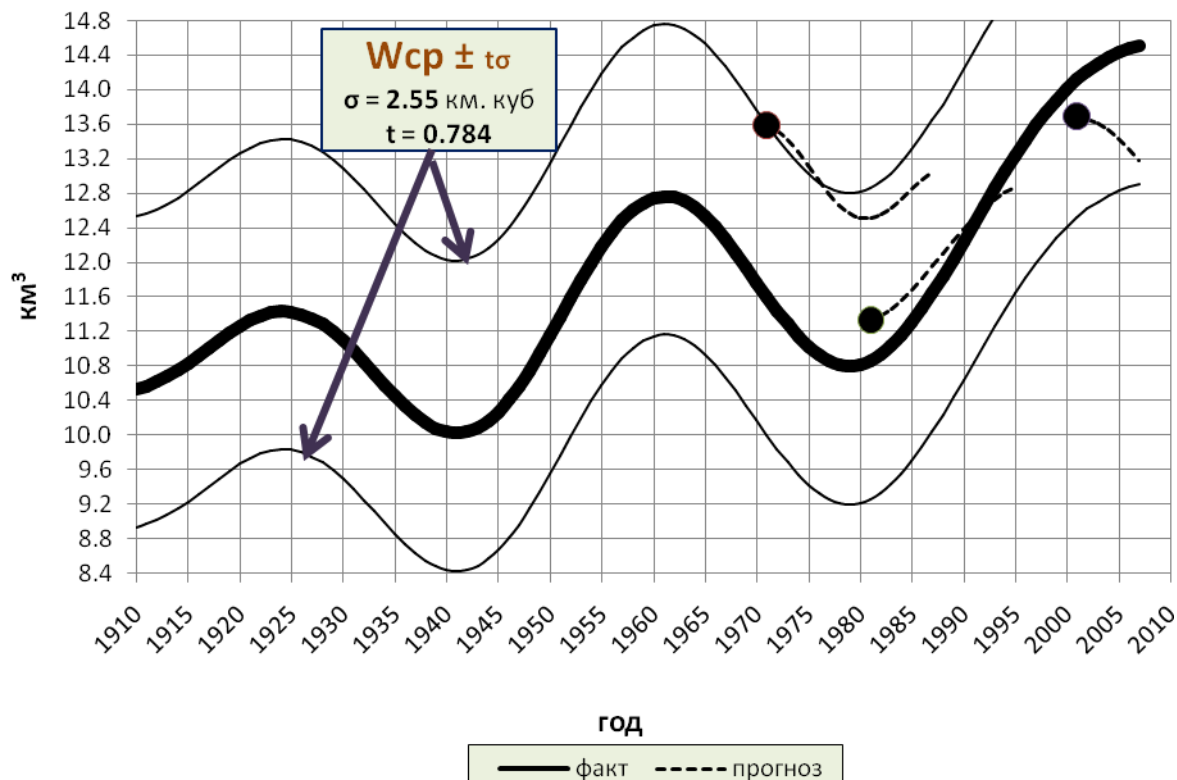


Рис. 4. Фактическая изменчивость и прогноз годового стока р. Нарын на разные периоды наблюдений.

Результаты таких расчетов показаны на рис. 3 и 4. Для р. Вахш такие ретроспективные прогнозы сделаны на 8, для р. Нарын – на 8-15 лет вперед. Видно, что все прогнозы укладываются в довольно тесные границы: $W \pm t\sigma$ (σ – среднеквадратическое отклонение отдельных значений годового стока рек), где значение t существенно меньше 3, характерных для случайных колебаний. Максимальная ошибка прогноза при этом не превышает для р. Вахш 8%, а для р. Нарын – 17%. Это вполне приемлемая точность для такого рода прогнозов, тем более, что тенденция изменения водности при этом практически полностью соответствует фактической. Для еще большего повышения точности можно предложить проводить постоянный мониторинг водного стока с ежегодной корректировкой прогноза по предлагаемой методике.

*Институт водных проблем,
гидроэнергетики и экологии АН Республики Таджикистан*

Поступило 11.02.2008 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Духовный В. А., Сорокин А. Г. Оценка влияния Рогунского водохранилища на водный режим реки Амударья. Ташкент: НИЦ МКВК, 2007, с. 119.

2. Петров Г. Н. – ДАН АН РТ, 2007, т. 50, №6, с. 539-545.
3. Петров Г. Н., Курбанов А. – Известия АН РТ. Отд. физ.-мат., хим., геол. и техн. наук, 2007, №4 (129), с. 73-81.
4. Герман Дж. Р., Голдберг Р. А. Солнце, погода и климат. Л.: Гидрометеиздат, 1981, 319 с.

Г.Н.Петров

**ТАҒЪИРЁБИИ ҲАҚМИ ҚОРИШАВИИ МАҚРО ВА ПЕШГУЌИ НАМУДАНИ
ҚАРАЁНИ ОБИ ДАРЁҲОИ АЗИМИ ҲАВЗАИ БАҲРИ АРАЛ**

Дар мақола тағъирёбии ҳақми қоришавии қараёни оби дарёҳои азими ҳавзаи баҳри Арал ва пешгуӣ намудани он то соли 2040 мавриди тадқиқот қарор дода шудааст.

G.N.Petrov

**VARIABILITY AND THE FORECAST OF A WATER DRAIN OF THE LARGE
RIVERS OF POOL OF ARAL SEA**

In clause variability of a water drain of the large rivers of pool of Aral sea is investigated and its forecast up to 2040 is given.