

Кодиров А.С.

**ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА РЕЧНЫХ БАСЕЙНОВ И
ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ БАСЕЙНА РЕКИ ВАХШ ТАДЖИКИСТАНА**

Кодиров А.С.

**ТАДЖИКИСТАНДАГЫ ВАХШ ДАРЯЯСЫНЫН БАСЕЙНИНИН
ГИДРОЛОГИЯЛЫК ТАРТИБИН ЖАНА ӨЗӨНДӨРДӨГҮ БАСЕЙИНДЕРДИН
КӨЗӨМӨЛДӨӨ ӨЗГӨЧӨЛҮГҮ**

A.S. Kodirov

**MONITORING FEATURES OF RIVER BASINS AND THE HYDROLOGICAL REGIME
OF THE VAKHSH RIVER BASIN OF TAJIKISTAN**

УДК: 626.81

Выявлены основные факторы, влияющие на мониторинг речных бассейнов с выявлением гидрологического риска и учета гидрологического режима реки Вахш Таджикистана с прогнозированием ее водности. Определены основные направления начальных действий к оценке мониторинга речных бассейнов.

Ключевые слова: водные ресурсы, речные бассейны, мониторинг, факторы, гидрологический режим, риск, загрязнение водоёмов.

Таджикистандагы Вахш дарьясынын суу нормасын божомолдоо аркылуу анын гидрологиялык тобокелин жана гидрологиялык тартибин эсепке алуу менен өзөндөрдөгү бассейндердин көзөмөлдөөгө тийгизген таасиринин негизги факторлору ачылган

Негизги сөздөр: суу ресурстары, өзөн бассейндери, көзөмөлдөө, фактылар, гидрогеологиялык тартип, тобокел, суу көлмөлөрүнүн булганычы.

The main factors affecting on the monitoring of river basin with hydrological risk identification and consideration of the hydrological regime of the Vakhsh River in Tajikistan to the prediction of its water content are revealed. The basic directions of the initial action to the evaluation of the monitoring of river basins are defined.

Key words: water resources, river basins, monitoring, factors, hydrological regime, risk, pollution of water bodies.

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.

Для решения данной проблемы необходимо изучение особенности мониторинга речных бассейнов и гидрологического режима бассейна реки Вахш Таджикистана. Бассейн р. Вахш лежит в самом высокогорном районе Средней Азии в границах горной системы Памиро-Алай, ограниченной следующими хребтами: Сарыкол (с востока), Заалайский, Академии наук, Дарвазский, р. Вахш (с юга), Коктау и Каратау (с запада), Алайский и Каратегинский (с севера). Здесь, в районе истоков р. Вахш на пересечении хребтов Петра Великого и Академии наук расположены пики Исмаил Сомони и Е. Корженевской, 7495 и 7105 метров над уровнем моря, соответственно. Около 30% площади бассейна находится выше от моря. 4000 м, в пределах зоны, покрытой снегом.

В данной постановке задачи 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 [2].

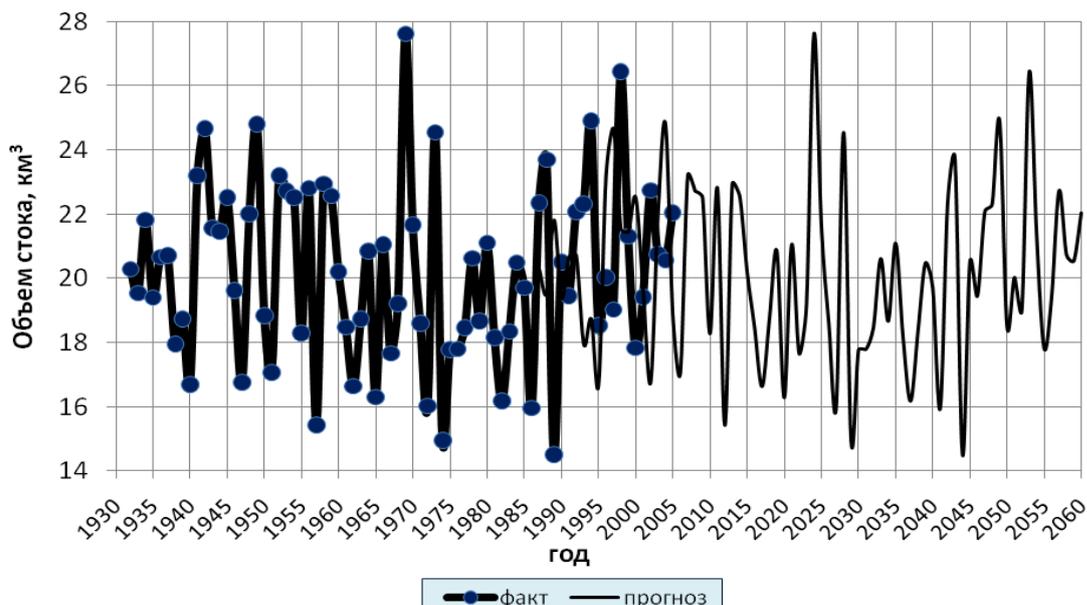


Рисунок 1. Сравнение рядов годовых объемов стока реки Вахш на входе в Рогунское водохранилище: факт (1932-2005 гг.), факт-прогноз (1987-2060 гг.).

Конечно, представленный на рис. 1 график можно условно назвать прогнозом, так как на его основе затруднительно придти к достоверным выводам и заключению. Более определенной является методика долгосрочного прогноза речного стока с использованием гармонического анализа, приведенного в работе [3]. 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, результат которого приведен в работе [3], где отмечается 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 (1932-2007гг.) наблюдались только циклические колебания стока с периодом примерно 20 лет, что соответствует солнечным циклам Швабе и Хэйла [4]. При этом средняя водность для всего этого периода остается постоянной. А на реке Нарын, в дополнение к этому, во всем 97-летнем периоде наблюдений (1910-2007гг.) имеет место также положительный линейный тренд, и средняя водность постоянно возрастает на $0,0258 \text{ км}^3$ в год (при среднемноголетнем стоке $11,68 \text{ км}^3$). Из проведенного прогноза можно заключить, что последний пик водности обеих рек приходится на

2006-2008 годы. После этого она будет снижаться до 2032-2033 гг. При этом до 2020 года водность реки Вахш будет выше средней, и только после этого наступит период маловодья. Для реки 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 [1], 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.

Таким образом, режим рек изменяется во времени и пространстве под влиянием целого комплекса природных и антропогенных факторов, которые можно сформулировать под названием экологические, климатические, экономические, социальные городские, локальные, законодательные и управленческие аспекты (рис. 2).



Рисунок 2. Основные факторы, влияющие на режим вод суши.

Последовательно, для достижения цели необходимо определить степень риска (рис. 3).



Рисунок 3. Степени гидрологического риска.

Человек для своих нужд широко использует поверхностные (озера, реки, речушки), подземные и грунтовые воды (колодцы, скважины). А атмосферный воздух совершенно необходим для нормальной жизнедеятельности человека, сохранения биоразнообразия и выполняет важнейшие экологические, гидрологические, терморегулирующие, защитные и хозяйственные функции.

Однако хозяйственная деятельность сопровождается выбросами вредных веществ и ростом загрязненности воздушного бассейна. Проблема качества воздуха является одной из основных

экологических проблем промышленных и урбанизированных районов республики [5].

Атмосферный воздух загрязняется промышленными выбросами, содержанием оксида серы, азота, углерода и другими веществами. Выбросы энергетических и промышленных систем, автотранспорта в атмосферный воздух оказывает прямое воздействие на окружающую среду. Загрязняются реки, природа и исчезают биологические виды, повышается уровень заболеваемости населения.

В Республике Таджикистан основными стационарными источниками выбросов являются предприятия

тия горной, металлургической, химической, строительной, перерабатывающей, легкой промышленности, теплоэнергетики и сельского хозяйства. Важно отметить, что валовые выбросы вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения в 1991-2010 годах в среднем составил 43,13 тыс. тонн/год [5].

Водная стихия является одним из последствий выпадения ливневых осадков. Это часто наблюдается в предгорных и горных ареалах Таджикистана на высотах между 2000-2200 м. Наблюдается формирование селей в высокогорных районах в результате прорыва ледниковых (временных) озер. Около 85% территории Таджикистана является селеопасной.

Селевые паводки причиняют огромный ущерб населенным пунктам и народному хозяйству. За последние десятилетия наблюдается тенденция увеличения водных стихий, что свидетельствует об изменениях гидрологических систем Таджикистана. Ежегодно, во время весны в республике возрастает уровень некоторых рек и нарушается равновесие береговых экосистем, влияющих на качество воды и сельское хозяйство.

Загрязнение водоёмов связано с увеличением в их содержании растворимых примесей, в результате смыва дождевыми водами почв с полей, горнорудной пыли, попадания в воду различных химических веществ, отходов различных производств.

Изменение климата в Таджикистане уже оказывает воздействие на природные и искусственные объекты (леса, сельское и рыбные хозяйства), на которые общество опирается, чтобы обеспечить себя топливом, волокном, продуктами питания и многим другим. Это изменение уже привело к снижению урожаев сельскохозяйственных культур, например, в юге Таджикистана сейчас выращивание граната стало невозможным.

Между атмосферным воздухом и почвами происходит постоянный обмен (газообмен в почве), т.е. происходит процесс тепло и массообмена. Роль направления ветра является одним из основных факторов, влияющих на режим рек. Ветер разносит на сотни километров соли, оставленные водой или сформированные из других источников.

Испарения в изменении режима рек играет значительную роль, и зависит от увеличения и/или уменьшения температуры воздуха. Оценку испарения по эмпирическому формулам, выполненную в предварительном отчете по проекту Рогунской ГЭС, можно принять при определении потерь воды на дополнительное испарение при проведении водоо-

зйственного анализа в настоящем БТЭО. Оценка прогноза величины испарения приведена в табл. 1.

Таблица 1 - Прогноз месячного и годового испарения (мм) с водной поверхности Рогунского водохранилища

Месяцы												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
43	-	20	25	39	73	105	138	128	89	91	54	806

В Таджикистане проблема загрязнения воздуха остается острой в связи с транспортными средствами, которые отрицательно влияют на окружающую среду, в том числе, водные объекты. Отмечается устойчивая тенденция роста численности автомобильных средств.

Вместе с тем, канализационный сток – это сток, который образовывается вследствие деятельности городских жителей и фермерских хозяйств. Забор воды из поверхностных водных объектов постепенно увеличивается, и последние годы наблюдается возрастание объема сброса сточных вод прямо пропорционально.

Хрупкое экосистемное равновесие в большинстве бассейнов рек Таджикистана сохранялось до середины 1950-х годов, но всего за два десятилетия (1950-1970 годы) достаточно увеличилось количество орошаемых земель и тенденция антропогенного влияния прямо пропорционально. В результате сельскохозяйственной деятельности около 49000 га орошаемых земель, в основном реки Вахш, превратилось в неудовлетворительное мелиоративное состояние (рис. 4).

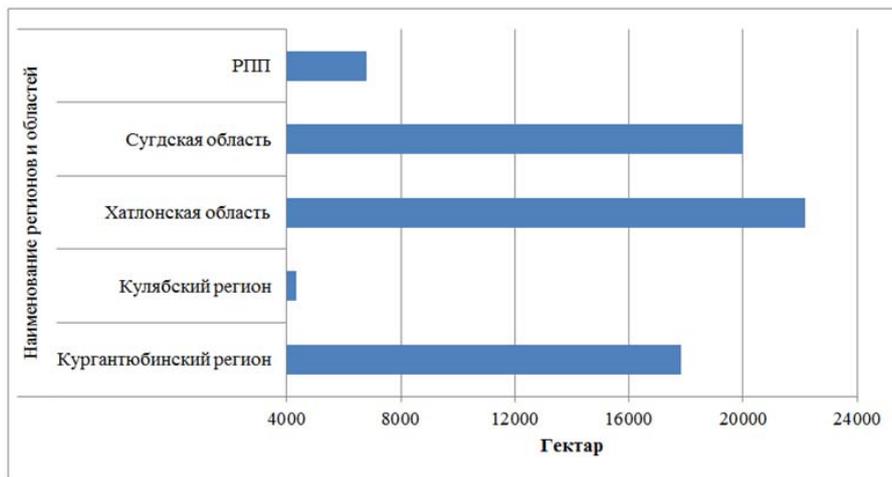


Рисунок 4. Общая площадь земель неудовлетворительного мелиоративного состояния (до 01.01.2005 г.)

Водный объект выступает в роли регулятора, смягчает холодные ветры, и уменьшает силу жары в летние сезоны. В результате изменения гидрологических систем изменяется и климат данной территории. Земли неудовлетворительного мелиоративного состояния из-за перерасхода воды будут заболочены или засолены.

Водоснабжение и энергоснабжение населения являются приоритетным стратегическим направлением. В Таджикистане из-за нехватки электроэнергии население вырубают лесные ресурсы на топливо, что приводит к загрязнению водных объектов и влияет на режим рек. Последние годы наблюдается тенденция увеличения обезлесения, что приводит к эрозии почв, опустыниванию, и земля на склонах станет более склонной к оползням.

Система водоотведения включает в себя комплекс сооружений, предназначенный для отведения вод всех категорий. Мощность очистных сооружений недостаточна для очистки всех поступающих загрязненных вод, и система отведения загрязненных вод в Таджикистане остается все еще мало выполненной задачей.

Основываясь на теоретическом мониторинге речных бассейнов, можно наметить следующие основные направления начальных действий (10 шагов) для оценки мониторинга речных бассейнов:

1. Совершенствование системы затрат на строительство береговых укреплений, гидротехнических сооружений и застройку земель.

2. Совершенствование системы водообеспечения (ирригационное, гидроэнергетическое, коммунально-хозяйственное и др.).

3. Разработка технологии и принятие практических мер по внедрению энерго- и ресурсосберегающих мероприятий с учетом воздействия факторов их эффективности.

4. Принятие мер по усовершенствованию методики гидрологического прогнозирования речных бассейнов, безопасности гидротехнических сооружений, модернизации ирригационных систем и улучшению деятельности водохозяйственных организаций и водопользователей.

5. Переход к научно обоснованной системе водопользования.

6. Совершенствование системы очистных сооружений, с целью повышения качества воды, водного сервиса, развития туризма, рыбного хозяйства и других нужд жизнедеятельности.

7. Совершенствование системы водоснабжения и энергоснабжения для оздоровления окружающей природной среды и поддержки здоровья природных экосистем и населения.

8. Регулярное проведение (каждые 5 лет) аудита и оценки влияния на окружающую среду (ОВОС) деятельности организаций различной формы, занимающихся оценкой гидрологических режимов и риска речных бассейнов.

9. Оценка характера и степени изменения режима водного стока речных бассейнов.

10. Определение приоритетов для достоверной оценки методики и методологии проведения мониторинга речных бассейнов.

Литература

1. Герман Дж.Р., Голдберг Р.А. Солнце, погода и климат. - Л.: Гидро-метеиздат, 1981. – 319 с.
2. Духовный В.А., Сорокин А.Г. Оценка влияния Рогунского водохранилища на водный режим реки Амударья. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2007. – С.119.
3. Петров Г.Н. Долгосрочный прогноз водного стока реки Вахш // Доклады АН Республики Таджикистан. – Душанбе, 2007. – т.50. – №6. – С.539-545.
4. Петров Г.Н., Курбанов А. Оперативный прогноз стока реки Вахш для оптимизации режимов работы Нурекского гидроузла // Известия АН Республики Таджикистан: Отд. физ.-мат., хим., геол. и техн. наук. – Душанбе, 2007. -№4(129). – С.73-81.
5. Таджикистан 2002, Состояние окружающей среды // Экологический доклад. <http://enrin.grida.no/>.

Рецензент: д.т.н., профессор Абдыкальков А.