

тами купли-продажи, придание воде статуса товара вызывает неприятие и риторические вопросы юридического права определенного государства на «этот божий дар». По большому счету, можно поставить под сомнение юридическое право государства на разработку и добычу всех природных ресурсов являющихся также «божьим даром», право на которые узурпированы государством. Единственная разница воды от других природных ресурсов в том, что она пересекает границы государств независимо от чьей-то воли.

При условии наличия соглашения между странами о водodelении и доле водных ресурсов находящихся в собственности каждого государства, отпали бы все вопросы.

**Техническая возможность подачи, распределения, равно как и регулирования (вплоть до закрытия) и измерения воды.** Выполнение данного условия требует дополнительной работы по строительству, реконструкции и др. ввиду недостаточной существующей возможности осуществления.

**Соответствие воды по качеству требованиям покупателя.** Вода стекающая из зоны формирования стока по качеству удовлетворяет все отрасли-водопользователи.

**Возможность покупателя заплатить ту цену воды, которая формируется у продавца, исходя из стоимости произведенной на основе этой воды продукции.** По известным специалистам данным в азиатских странах плата за услуги составляет в среднем от 2 до 5 % от чистого дохода. Исключение составляет Вьетнам, который пошел на полную приватизацию всех водохозяйственных систем и тарифы достигают 4-8% суммарного дохода, но водопользователям дано право устанавливать свои требования к качеству услуг.

Указанная выше величина достаточно приемлема в целом как для развивающихся стран, так и для стран Центральной Азии.

Условия успешной оплаты должны соответствовать формуле: "Клиенты будут платить за услуги, если услуги обоснованы, плата приемлемая и они не могут уклониться от оплаты.

**Четкое выделение экономической ценности воды, равно как и доли социальной и экологической ценности.** Экономическая ценность воды определяется долей прямого эффекта приносимого водой участвуя в производстве продукции различного вида и совокупного эффекта, формируемого в сопряженных отраслях.

Социальная ценность воды определяется готовностью платить за создание или улучшение социальных условий и оценкой негативных последствий ухудшения социальных условий (болезни, рост смертности, потеря работоспособности и т.д.). Ценность вода приобретает, создавая определенные жизненные условия для людей в виде обеспечения потребностей для питья, санитарных и гигиенических нужд, для отдыха, для увлажнения воздуха и т.д.

Экологическая ценность воды определяется готовностью платить за сохранность своей природы и восстановительной стоимостью природных условий. Ценность вода приобретает поддерживая сохранность, жизнедеятельность и выживание в интересах будущего поколения природной среды, создавая среду обитания.

Исходя из вышеуказанных условий в Центральноазиатском регионе вода пока не может рассматриваться как товар в полном смысле слова, хотя она имеет стоимость воспроизводства и переработки (доставки, распределения, улучшения и т.д.), она имеет определенную продуктивность и должна расходоваться экономно. Создание рынка воды в регионе в нынешних условиях задача трудноразрешимая и говорить о возможности создания рынка воды можно в среднесрочном периоде.

Однако изложенное выше не является свидетельством того, что создание рынка воды в условиях одного государства неразрешимая задача. Одним из стран в регионе, которая может при донорской помощи опробовать это дело на национальном уровне является Кыргызстан.

Придание воде статуса товара и создание рынка воды - это веление времени и оно будет исполнено.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМА СТОКА Р. НАРЫН ЗА МНОГОЛЕТНИЙ ПЕРИОД**

**Е.П. Сахваева**

**Департамент водного хозяйства МСВХ и ПП Кыргызской Республики**

Вопрос колебания стока р. Нарын в замыкающем створе «с. Учкурган» вызывает интерес в связи с тем, что:

- есть возможность проследить колебания стока за столетний период;
- река Нарын является составляющей р. Сырдарьи и дает половину стока р. Сырдарьи, формирующейся на территории Кыргызстана;
- в связи с проблемой глобального потепления климата. Кыргызстан присоединился к Рамочной Конвенции об изменении климата (Ратифицирована Законом КР от 14 января 2000 года N 11).

Парниковый эффект земной атмосферы и, как следствие, изменение климата - одна из главных забот современных экологов. Парниковый эффект по мнению одних ученых постепенно усиливается, с одной стороны, от сжигания топлива, а с другой – из-за сведения тропических лесов, что приводит к уменьшению зоны фотосинтезного поглощения углекислого газа.

В этой связи хотелось бы привести существующие точки зрения на проблему Глобального потепления климата.

Так, одна группа ученых из разных стран пришла к довольно пессимистическому выводу: даже, если количество двуокиси углерода останется на нынешнем уровне, то к середине нынешнего столетия человечество столкнется с пустынями в экваториальном поясе, наступлением песков в США и Южной Европе. А в некоторых частях средних широт потепление будет более благодатным для земледелия.

Другие ученые (институт Дж. Маршала), сошлись в том, что роль загрязнения воздуха отходами хозяйственной деятельности человека в общем процессе потепления ничтожно мала и составляет всего одну десятую часть. Остальные девять десятых – влияние Солнца, а точнее число пятен на нем. Известно, что число пятен меняется с периодичностью 10-12 лет. Датские ученые А. Фриис-Кристенсен и К. Лассен установили, что продолжительность солнечного цикла сказывается на климате Земли – чем короче цикл – тем выше температура атмосферы Земли.

Австралийский метеоролог Адриан Гордон проанализировал ежедневные спутниковые измерения температуры воздуха по всему земному шару за четырнадцать лет – с 1979 по 1992 год, более 5000 дней и это позволило ему усомниться в теории глобального потепления климата.

Член-корреспондент РАН М.И.Будыко считает, что к 2025 году вероятное повышение средней глобальной температуры воздуха составит 2,5 градуса, а к 2050 году - 3-4 градуса. Также Глобальное потепление приведет к увеличению осадков. В Средней Азии осадки к середине текущего столетия возрастут в два раза, в итоге климатические условия приблизятся к условиям Украины.

Ранее некоторые ученые высказывали опасения, что потепление климата вызовет массовое таяние антарктических льдов. Но последние исследования показали:

- подъем уровня мирового океана в этом столетии составит несколько десятков сантиметров,
- а предположение о том, что в результате Глобального потепления обширные области Земли превратятся в пустыни, является ошибочным.

В Кыргызстане также уделяется внимание данной проблеме (Романовский В., Диких А., Бакиров К., Каримов К., Р. Гайнутдинова). В частности А. Диких в своей работе доказывает увеличение температуры воздуха, начиная с 1960 г.г. по трем метеостанциям республики, однако не упоминается о цикличности колебаний годовых температур воздуха. В то же время делается акцент на палинологических исследованиях А.П. Мельниковой, согласно которым в период от 15-12 до 5-3 тысяч лет назад летние температуры воздуха на Тянь-Шане были выше современных на 1,0 – 1,5 °С, а годовая сумма осадков меньше на 150-200 мм.

Как видно, точки зрения ученых относительно Глобального потепления порой прямо противоположны.

В связи с проблемой Глобального потепления проанализированы многолетние колебания стока реки Нарын в створе «с. Учкурган».

Река Нарын в данном створе имеет снегово-ледниковое питание, площадь водосбора составляет – 58 370 км<sup>2</sup>, длина – 534 км, площадь оледенения – 1 073 км<sup>2</sup>.

Водосборный бассейн р. Нарын получает относительно малое количество осадков, которое приближенно можно оценить равным 600-650 мм в год [2]. Наблюдения за стоком р. Нарын в данном створе ведутся, начиная с 1910 года [1], однако в связи со строительством Большого Ферганского канала, Токтогульского водохранилища режим стока является искаженным, неоднородным, а, следовательно, не может быть принят в расчетах.

Поэтому для целью получения репрезентативного, по возможности длительного ряда наблюдений за стоком произведено:

- приведение к более длительному ряду;
- восстановление.

Приведение к более длительному ряду произведено по данным реки-аналога – р. Чирчик в створе Ходжикент (Чимбайлик), коэффициент корреляции равен  $r=0,77$ .

Восстановление ряда наблюдений за стоком произведено с учетом боковой приточности по р.р. Карасу (левая и правая). В свою очередь ряды наблюдений по стоку данных рек также приведены к более длительному на основании корреляционных зависимостей с р. Узунахмат,  $r=0,85$ .

В результате получен восстановленный или естественный ряд стока р. Нарын в створе с. Учкурган с 1900 по 2001 годы, длительностью 101год. Статистические параметры кривой обеспеченности годового стока равны:  $Q=429 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $C_v=0,17$ ,  $C_s=0,60$ .

Кроме того, была произведена оценка степени точности среднего многолетнего значения стока путем определения средней квадратической ошибки средней многолетней величины ряда, которая оказалась равной  $\varepsilon_{Q0}=1,70\%$ . Длина ряда считается достаточной, если  $\varepsilon_{Q0} \leq 5-10\%$ . В абсолютном выражении ошибка вычисления равна  $7,29 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Также для определения однородности восстановленного ряда стока была построена интегральная кривая стока (рис. 1), которая оказалась практически идеальной для расчетного периода.



Рис. 1

Интегральная кривая стока р. Нарын в створе с. Учкурган за период 1901-2001 гг.

Также интересно проследить колебания стока во времени, для чего была построена разностная интегральная кривая стока (рис. 2).

Разностная интегральная кривая стока р. Нарын в створе с. Учкурган наглядно показывает наличие полного 60-летнего цикла 1915-1975 г.г. Причем маловодный период длится с 1915 по 1951 годы, многоводный значительно короче и длится с 1951 по 1975 годы. Для оценки надежности подсчета нормы стока также определены параметры кривой обеспеченности стока за этот 60-летний период, равные  $Q = 423 \text{ м}^3/\text{с}$   $C_v = 0,18$ . Как видно, разность величин, подсчитанных за 100-летний и менее длительный 60-летний периоды составляет всего  $6,0 \text{ м}^3/\text{с}$  или  $1,4 \%$ , что как было показано выше является допустимой величиной. Таким образом, среднеарифметический годовой расход воды р. Нарын, определенный по восстановленному ряду наблюдений за период 1900-2001г.г. может считаться нормой стока.

Интересно проследить чередование многоводных и маловодных лет за этот период.

Наиболее многоводными были шесть лет, это годы: 1969 ( $K_{\text{модульный коэффициент}} = 1,55$ ), 1921 ( $K = 1,39$ ), 1908 ( $K = 1,38$ ), 1988 ( $K = 1,33$ ) и 1998 ( $K = 1,32$ ), 1966 ( $K = 1,29$ ).

Наиболее маловодными были 9 лет, это годы: 1917 ( $K = 0,63$ ), 1976 ( $K = 0,78$ ), 1957 ( $K = 0,77$ ), 1939 ( $K = 0,74$ ), 1975 ( $K = 0,73$ ), 1974 ( $K = 0,72$ ), 1927, 1938 ( $K = 0,71$ ), 1982 ( $K = 0,70$ ).

То есть, число маловодных лет превышает число многоводных в 1,5 раза.

Как видно, наибольшее отклонение в сторону увеличения на 55% отмечалось в многоводном 1969 году, а в маловодном 1917 году - на 37% ниже нормы.



Рис. 2

Разностная интегральная кривая стока р. Нарын в створе с. Учкурган за 1901-2001 гг.

В таблице 1 приводятся среднеарифметические значения годовых расходов р. Нарын - с. Учкурган за различные периоды.

Данные таблицы показывают, что отклонение от нормы стока (1900-2001г.г.) не превышает 5 % (1990-2001г.г.). Как было показано выше, длина для определения нормы стока ряда считается достаточной, если ошибка вычисления в абсолютном выражении составляет менее или равна  $\pm 21,5-43,0$  м<sup>3</sup>/с (5-10%). Иными словами, среднеарифметическое значение годового стока, рассчитанное за каждый из приведенных периодов, может приниматься в качестве нормы стока.

Таблица 1

Норма стока р. Нарын – кишл. Учкурган

| Период осреднения, годы | Q <sub>0</sub> м <sup>3</sup> /с | Число лет осреднения | % отклонения от нормы |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1900-2001               | 430                              | 101                  |                       |
| 1910-2001               | 426                              | 92                   | 99                    |
| 1920-2001               | 429                              | 82                   | 101                   |
| 1930-2001               | 430                              | 72                   | 100                   |
| 1940-2001               | 435                              | 62                   | 101                   |
| 1950-2001               | 438                              | 52                   | 101                   |
| 1960-2001               | 436                              | 42                   | 100                   |
| 1970-2001               | 425                              | 32                   | 97                    |
| 1980-2001               | 433                              | 22                   | 102                   |
| 1990-2001               | 412                              | 12                   | 95                    |

Какие дополнительные выводы можно сделать на основании проделанной работы?

Во-первых, определение нормы стока в рассматриваемом створе произведено с достаточной степенью надежности.

Во-вторых, удлинение периода осреднения для подсчета нормы стока не приводит к сколько-нибудь значимому уточнению нормы стока.

В-третьих, наличие циклических колебаний годового стока р. Нарын различной периодичности. Наиболее ярко выражены циклы периодичностью 5, 10, 16, 30 и 60 лет.

В-четвертых, и это наиболее важный вывод, за истекшее столетие колебания годового стока реки Нарын в рассматриваемом створе происходили в пределах своих среднемноголетних значений.

### **Литература**

1. Основные гидрологические характеристики том 14, вып. 1 Гидрометеоздат 1967, 1974, 1978г.г.
2. В.Л. Шульц Реки Средней Азии, Гидрометеоздат 1965г.
3. Лучшева А.А. Практическая гидрология, Гидрометеоздат 1976г.
4. Метеорология и гидрология, №9, 1992г., Гидрометеоздат
5. Динамика водных ресурсов Иссык-кульской котловины в связи с глобальным потеплением климата ИВПР и ГЭ НАН КР, 1996г.

## **ПРАКТИКА ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОДЫ В БАСЕЙНЕ РЕКИ СЫРДАРЬЯ**

**И. Абдуллаев, Б. Матякубов**

**Международный институт управления водными ресурсами (IWMI),  
суб-офис по Центральной Азии и Закавказью**

Широкое применение методов водосбережения в орошаемом земледелии - путь предотвращения излишнего использования водных ресурсов и самый лучший метод водосбережения для производства большего количества продовольствия для растущего населения мира. Во многих развитых странах, водосбережения и “система управления в условиях дефицита воды” внедрены в управлении водными ресурсами и планирование по доставке воды всем секторам экономики, с определением приоритетов для различного использования.

Для увеличения продуктивности оросительной воды некоторые правительства предоставляют фермерам / водопользователям определенные стимулы в виде субсидий для улучшения ирригационной инфраструктуры либо для применения водо-сберегательных технологий и оборудования. Другие подходы для уменьшения использования воды включают установление цен на воду и использование не принудительных мер регулирования (часто связано с отраслевым распределением или водными правами) и лицензирование водозаборов и скважин.

Целью данного исследования является анализ данных собранных по проекту “Best Practices” в 2001 году и влияние методов водосбережения на продуктивность воды в орошаемом земледелии. Данный документ описывает различные методы водосбережения и их влияние на продуктивность воды, определяет применимость тех мер в различных условиях бассейна реки Сырдарья.

Как важный критерий продуктивность воды рассматривается в ключе с продуктивностью использования земли. Анализ включает различные методы водосбережения, в пределах бассейна и размер исследуемого хозяйства.