

Особенности влияния водного баланса Шардаринского водохранилища на гидрофауну

Терещенко А.М., Мурова Е.В., Орлова И.В.

Научно-производственный центр рыбного хозяйства
(НПЦ РХ) МСХ РК, Алматы, Казахстан

Естественная гидрографическая сеть бассейна р.Сырдарьи в настоящее время существенно изменена в результате интенсивного ирригационного строительства. Сток основных рек бассейна зарегулирован уже в пределах предгорного участка, образована обширная сеть ирригационных и коллекторных каналов, сооружено большое количество водохранилищ (рис. 1). Зарегулирование стока рек бассейна определило изменение их гидрологического режима, что не могло не отразиться на составе ихтиофауны и биологии рыб.

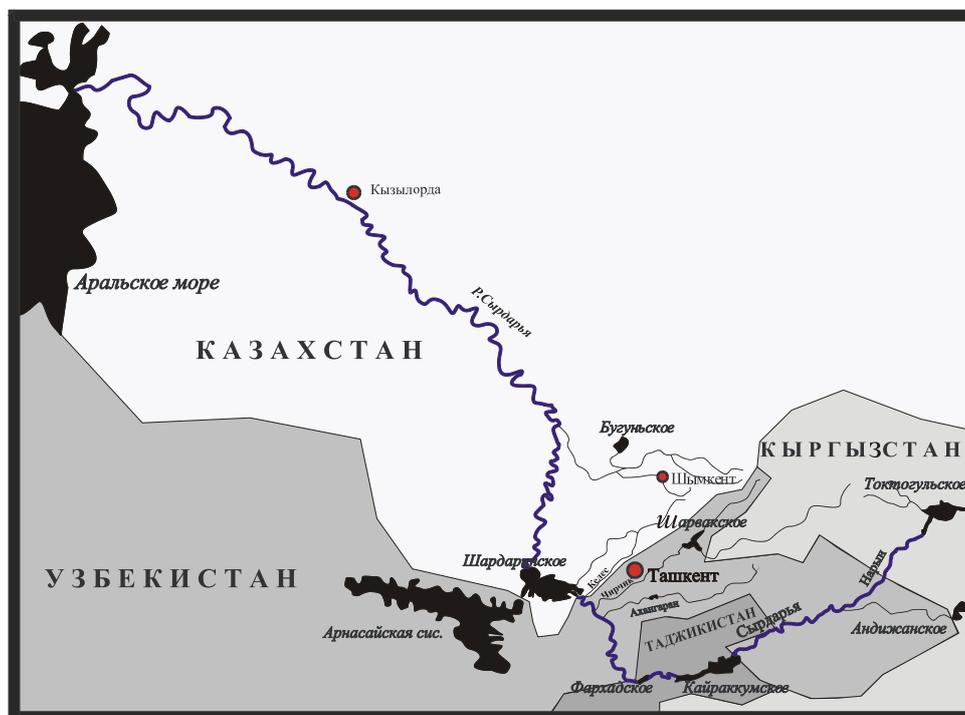


Рисунок 1. Схема бассейна реки Сырдарьи

Все наиболее крупные реки бассейна р. Сырдарьи и большинство мелких притоков относятся к рекам снего-ледникового питания. Истоком р.Сырдарьи является р. Нарын, которая образуется слиянием рек Большой и Малый Нарын, берущих начало с ледников хребта Терскей-Алатау и Джетымбель. Своё название р. Сырдарья получает в восточной части Ферганской долины при слиянии рек Нарын и Карадарья. Длина р. Сырдарьи от истоков Нарына до устья составляет 2670 км. Сток р. Карадарьи – второй составляющей р. Сырдарьи, формируется на юго-западном склоне Ферганского хребта и северном склоне Алайского хребта.

При выходе в равнинную часть бассейна Сырдарья принимает справа р. Ахангаран и наиболее крупный свой приток – р. Чирчик, а затем р. Келес. Кроме перечисленных рек Сырдарья имеет множество мелких притоков, которые разбираются на орошение и свою воду до Сырдарьи не доносят. В нижнем течении Сырдарья принимает только один маловодный приток – р. Арысь (Средняя Азия (Физико-географическая характеристика), 1958).

В бассейне р. Сырдарьи в настоящее время сооружено 22 водохранилища общей площадью 1840 км² и объемом водной массы более 34.5 км³. Полезная емкость водохранилищ бассейна составляет более 28 км³, что позволяет осуществлять многолетнее регулирование стока с почти полным использованием водных ресурсов бассейна. Анализ современного гидрографического состояния бассейна р. Сырдарьи позволяет сделать вывод, что произошедшая полная антропогенная перестройка водного бассейна коренным образом изменяет его водный баланс и гидрографические характеристики отдельных водотоков. Это приводит к появлению целого ряда факторов, влияющих на биоценозы бассейна.

Наиболее значимыми из них являются следующие:

1. Режимы попусков многочисленных водохранилищ, полностью обусловленные хозяйственными интересами, нарушают естественный режим водности р. Сырдарьи и ее притоков. Это влияет на нерестовые, миграционные и поведенческие стимулы в жизненном цикле большинства гидробионтов, главным образом рыб.
2. Русловые водохранилища, обладая большой теплоемкостью и слабой проточностью, осветляют речной сток и меняют термический режим в нижних бьефах своих плотин, что значительно изменяет условия обитания и размножения речных гидробионтов, особенно аборигенных видов.
3. Многочисленные плотины препятствуют нерестовым и кормовым миграциям рыб, нарушая этим их воспроизводство и разрывая единую экосистему реки на отдельные, слабосвязанные между собой популяции.
4. Безвозвратный забор воды на орошение и сброс воды в терминальные водоемы значительно уменьшают водные ресурсы бассейна, что не только сокращает жизненное пространство гидробионтов, но и привело к полной деградации многих естественных озерных систем и главного конечного водоема – Аральского моря.
5. Возвратные коллекторные воды с полей орошения загрязняют водные ресурсы бассейна искусственными химическими веществами (удобрения, пестициды) и повышают минерализацию речного стока до такой степени, что в нижнем течении р. Сырдарьи она уже не соответствует санитарным нормам.

Неблагоприятные факторы зарегулирования стока рек Арало-Сырдарьинского бассейна негативно сказываются на водных биоресурсах. Положение значительно усугубилось с развалом Советского Союза и образованием новых суверенных государств. Сложности согласования интересов и приоритетов различных государств при распределении и использовании водных и рыбных ресурсов трансграничного бассейна не способствуют их рациональному и полноценному использованию. Достигнуть положительных результатов при распределении трансграничных ресурсов можно только на взаимовыгодной основе, не ущемляющей интересов ни одного из государств трансграничного бассейна. Задача почти не реальная, но другого пути просто нет.

В настоящее время основными источниками изменений водности р. Сырдарьи на приграничном створе Казахстана являются Кайракумское и Шарвакское водохранилища. Кайракумское водохранилище расположено в русле р. Сырдарьи на территории Таджикистана и является следующим по величине после Шардаринского водохранилища. Шарвакское расположено на р. Чирчик и принадлежит Узбекистану. Анализ стока этих водохранилищ показывает, что именно их суммарный сток формирует большую часть получаемых Казахстаном водных ресурсов и именно этот сток в основном определяет динамику изменений водности р. Сырдарьи на территории республики (рис. 2).

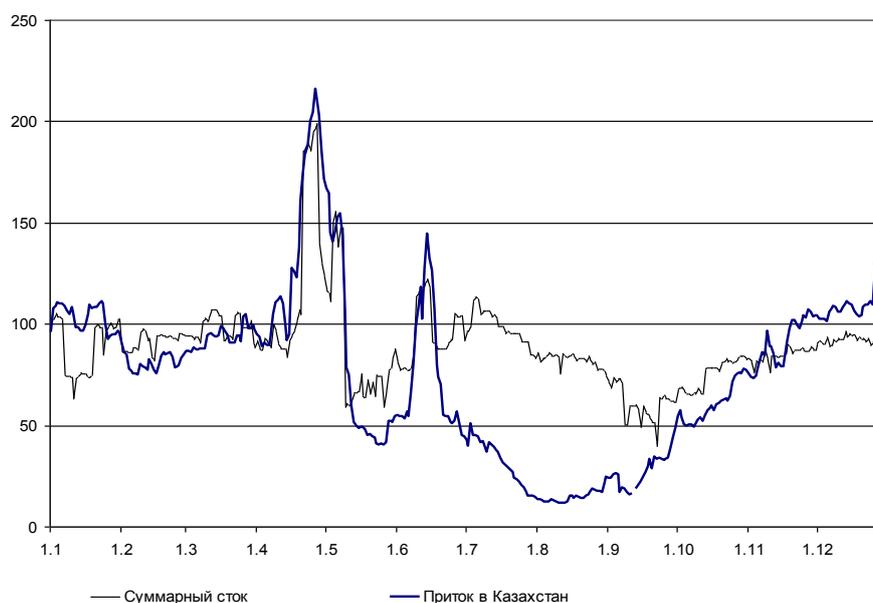


Рисунок 2. Сравнение притока воды в Казахстан с суммарным стоком Кайракумского и Шарвакского водохранилищ (в млн.м³/сут. в течение года).

Общие объемы пропуска и использования водных ресурсов трансграничными государствами регулируются специальными межправительственными соглашениями, работой специальной межгосударственной комиссии. Но кроме общей водности на биоресурсы водоема оказывает существенное влияние и внутрисезонная динамика изменения водности, которая никакими межправительственными соглашениями не оговаривается. Тем не менее, относительно кратковременные изменения водности рек, в том числе паводковые и дождевые, имеют большое значение для стимулирования нерестового поведения у рыб и сказываются на эффективности их воспроизводства.

Изучение пространственно-временной структуры распределения молоди рыб различных этапов развития на приграничном участке р. Сырдарьи и в Шардаринском водохранилище позволяет сделать заключение о большом значении этого участка реки в воспроизводстве рыбных запасов. У таких хищных видов рыб, как судак, жерех, сом основная часть нерестилищ находится в реке и ее широко разветвленной пойменной системе.

В придаточных разливах реки обнаружены нерестилища сазана. У карася, чехони и некоторых сорных видов не менее 50% естественного воспроизводства приурочено к реке и ее пойменной системе. Но особенно большое значение трансграничный участок р. Сырдарьи имеет для воспроизводства пелагофильных видов рыб (белый амур, два вида толстолобиков), которые нерестятся исключительно в реке и в основном на территории сопредельных государств.

Белый амур является малоперспективным видом промысловой ихтиофауны в Шардаринском водохранилище из-за отсутствия в водоеме высшей водной растительности, его излюбленной кормовой базы. А белый и пестрый толстолобики, являясь фильтраторами, наоборот, не должны испытывать недостатка кормовой базы в Шардаринском водохранилище – южном водоеме с высокими темпами продуцирования планктонных организмов.

До зарегулирования стока р. Сырдарьи в ее среднем течении наблюдалось естественное воспроизводство растительноядных рыб. После образования Шардаринского водохранилища, к 1970-му году стадо толстолобиков было представлено 4-6 летними рыбами. В промысле толстолобики начали встречаться в 1974 году (2,2 тонны). С этих пор толстолобик являлся постоянным компонентом промысловой добычи, но никогда не составлял значительной доли в общем вылове, несмотря на регулярное зарыбление водохранилища сеголетками, а позже – двухлетками. Основной причиной низкой численности промыслового стада толстолобика является низкий темп его пополнения, а основным фактором, лимитирующим пополнение, – критическая длина миграционного пути для пассивно скатывающейся пелагической икры.

После создания Шардаринского водохранилища протяженность не зарегулированного участка р. Сырдарьи между Шардаринским и Фархадским водохранилищами составила около 180 км. В Шардаринском водохранилище отмечены регулярные сезонные миграции толстолобика к местам нерестилищ. Преднерестовые концентрации отмечаются в конце февраля - марте напротив мыса Амангельды у полуострова Лисий, в средней части водохранилища, на глубинах 5-9 м. В р.Сырдарью сначала небольшими группами толстолобик начинает подниматься в начале апреля, а массовый ход возможен с 15 апреля по 12 мая, с двумя мощными пиками по численности. Первый пик проходит с 15 по 26 апреля, второй с 1 по 12 мая. Такие колебания связаны с температурным режимом года и стоком р. Сырдарьи. Исследования последних лет показывают, что по реке ежегодно весной поднимается на нерест от 70 до 300 тонн (11-30 тыс. шт) толстолобика. Скат икры толстолобика отмечается в конце апреля - мае. По данным Б.В. Веригина и А.П. Макеевой (1982), в середине 1970-х годов скат икры толстолобика достигал 1628 экз. на пробу. По нашим данным в 1994 г. в придонных слоях реки скатывалось до 2659 экз. за одноминутную экспозицию, что за сезон могло превышать 10 млрд. икринок. То есть, количество выметываемой маточным стадом толстолобика икры вполне достаточно для формирования полноценного пополнения промысловых запасов этого вида и даже избыточно. Но полномасштабные исследования пассивной покатной миграции икры растительноядных рыб в 1994 году показали, что пелагическая икра толстолобика достигает зоны подпора Шардаринского во-

дохранилища на этапе подвижного эмбриона, то есть не выклюнувшейся (Биологические основы..., 1994). В зоне выклинивания Шардаринского водохранилища скорость и турбулентность течения р. Сырдарьи резко снижается и икра в массе своей оседает на дно, где заиливается или выедается хищниками.

Такой вывод подтверждают ежегодные обследования урожайности молоди промысловых видов рыб, которые проводятся с 1994 года и по настоящее время на 19-23 станциях по всей акватории Шардаринского водохранилища, охватывающих наиболее вероятные биотопы обитания активной молоди рыб. До 2001 года ни на одной станции не было обнаружено присутствие сеголеток толстолобика, что однозначно свидетельствовало об отсутствии или крайней немногочисленности пополнения популяций толстолобиков за счет естественного воспроизводства. На этом основании были даже разработаны рекомендации о прекращении зарыбления Шардаринского водохранилища двухлетками толстолобиков, так как без естественного пополнения стада выпуск двухлеток не оправдывал себя промвозвратом даже в весовом соотношении, то есть двухлеток выпускалось по общей массе больше, чем отлавливалось толстолобика промыслом. С 2000 года эти рекомендации вступили в силу.

Однако в 2002 – 2003 годах ситуация резко изменилась. В эти годы на мелководьях Шардаринского водохранилища стали встречаться сеголетки толстолобиков в значительных количествах, а в 2003 году годовики генерации 2002 года уже в массе встречались в мальковых наборах сетей на различных участках водохранилища. В 2004 году сеголетки толстолобика снова не были отмечены в урожае молоди промысловых рыб. Зато трехлетки к осени уже достигали навески до 1 кг и более, и составляли основу (более трети) сетных и неводных уловов в Шардаринском водохранилище. Концентрация толстолобика в водохранилище увеличилась настолько, что весной 2004 г. и зимой 2005 г. наблюдался массовый вынос толстолобика в нижний бьеф Шардаринской ГЭС. По состоянию на осень 2004 года запасы толстолобика увеличились почти на два порядка - с десятков тонн до более 1 тысячи тонн. (Оценить состояние..., 2004). В ближайшие 2-3 года именно толстолобик может составлять основу промысла в Шардаринском водохранилище.

Анализ возможных факторов, повлиявших на пополнение стада толстолобиков в 2003-2004 годах, выявил только одно существенное различие этих двух лет от остального более чем 10 летнего периода. Это динамика водности р. Сырдарьи в нерестовый период (Анализ современного состояния..., 2004). В 2002-2003 годах, несмотря на различия общей водности этих лет между собой, динамика попусков воды по р. Сырдарье в нерестовый период была очень схожей и резко отличалась от динамики попусков в этот период времени в другие годы (рис. 3). Такая динамика попусков послужила не только мощным нерестовым стимулом для производителей толстолобика, но и привела к тому, что транзитное течение р. Сырдарьи прослеживалось далеко по акватории водохранилища от зоны подпора до мыса Амангельды. Это удлинит протяженность пассивной покатной миграции более чем на 20 км и дало необходимое время пелагической икре доинкубироваться, а значительной части выклюнувшихся личинок распределиться по водохранилищу и выжить.

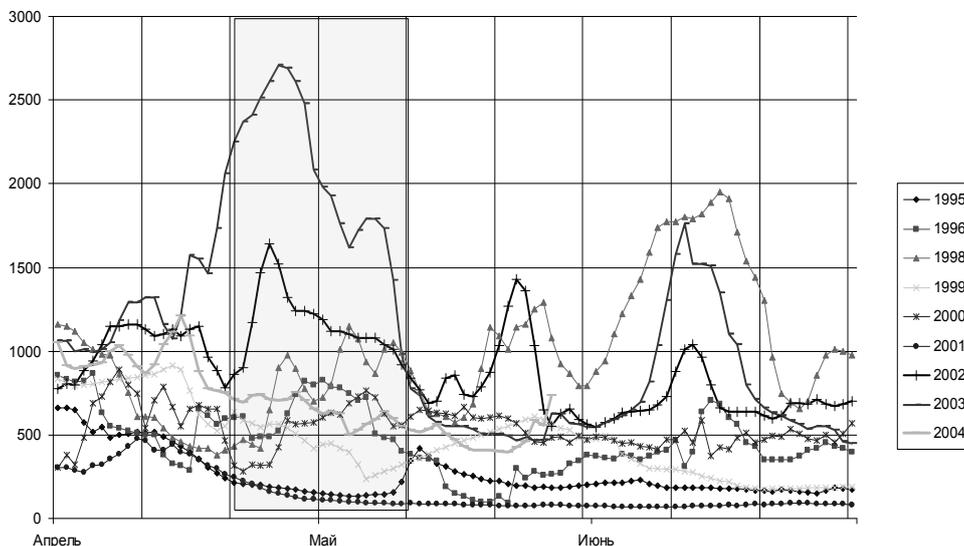


Рисунок 3. Поступление воды по р.Сырдарья в нерестовый период из Узбекистана, м³/сек.

На основе особенностей динамики попусков в нерестовый период 2002-2003 годов можно создать график расходов воды по р. Сырдарье, гарантирующий полноценное естественное воспроизводство и избыточное пополнение промыслового стада толстолобиков без дополнительных усилий по зарыблению водоема (табл. 1).

Выполнение этого графика хотя бы один раз в 2-3 года легко может обеспечить такую численность промыслового стада толстолобика, которая позволит ежегодно изымать не менее 600 тонн высококачественной рыбопродукции.

Поскольку толстолобики не являются прямыми конкурентами других промысловых видов рыб, а Шардаринское водохранилище достаточно продуктивное по первичной продукции, то поддержание высокой численности промысловых запасов толстолобика не повлияет негативно на остальную ихтиофауну водоема.

Тот факт, что толстолобик не является аборигеном бассейна и без соблюдения предлагаемого графика попусков его существование в Шардаринском водохранилище становится вообще проблематичным, а также то, что для мощного воспроизводства и пополнения достаточно относительно небольшого количества производителей, позволит придерживаться повышенного процента изъятия промысловых запасов толстолобиков, в том числе и во время нерестовых миграций его производителей на территорию сопредельных государств.

Таблица
Рекомендуемый график попусков воды по р. Сырдарье для гарантированного обеспечения воспроизводства и пополнения промыслового стада толстолобиков Шардаринского водохранилища

Дата	Расход, м ³ /с	Дата	Расход, м ³ /с
20 апреля	1000	1 мая	1450
21 апреля	1200	2 мая	1400
22 апреля	1400	3 мая	1350
23 апреля	1600	4 мая	1300
24 апреля	1800	5 мая	1250
25 апреля	2000	6 мая	1200
26 апреля	2000	7 мая	1150
27 апреля	1875	8 мая	1100
28 апреля	1750	9 мая	1050
29 апреля	1625	10 мая	1000
30 апреля	1500		

Таким образом, открывается уникальная возможность на взаимовыгодной основе создать межгосударственную систему поддержания высокой промысловой численности стада толстолобиков для его совместного использования на паритетной квотной основе всеми сопредельными государствами. При этом Шардаринское водохранилище будет служить основным нагульным водоемом, участок реки Сырдарья на территории Узбекистана и Таджикистана - основным местом нереста производителей толстолобиков, а соблюдение графика попусков будет служить гарантом высокого промыслового возврата и поддержания численности промыслового стада.

Заключение

Реализация международного соглашения о направленном формировании и совместном использовании промысловых запасов толстолобиков может послужить первым шагом и основой для разработки комплексной схемы взаимовыгодного управления общими (трансграничными) водными и биологическими ресурсами.

Литература

Анализ гидрологического режима трансграничных водоемов и определение его влияния на формирование биоресурсов. Раздел: Река Сырдарья и Шардаринское водохранилище, **2004**. *Отчет о НИР, Алматы, КазНИИРХ, 1–54.*

Биологические основы функционирования водных экосистем главных рыбохозяйственных водоемов Казахстана и рекомендации по рациональному использованию их биоресурсов. Раздел Аральский бассейн. Подраздел: Шардаринское водохранилище (промежуточный), **1994**. *Отчет о НИР, Алматы, КазНИИРХ, 1–134.*

Веригин Б.В., Макеева А.П., 1982. Естественное размножение белого толстолобика, пестрого толстолобика и белого амура в р. Сырдарье. *СФРЮ, Нови-Сад: 1–140.*

Оценить состояние рыбных ресурсов основных рыбопромысловых водоемов Казахстана, разработать природоохранные мероприятия и рекомендации по рациональному использованию их биоресурсов на 2004 год Раздел: Шардаринское водохранилище, **2004.** *Отчет о НИР, Алматы, КазНИИРХ, 1–78.*

Средняя Азия (Физико-географическая характеристика), **1958.** М., АН СССР: 1–648.

Summary

***Tereshchenko A.M., Murova E.V., Orlova I.V.* Influence of water balance on hydrofauna of Shadara reservoir**

Research-and-Production Center of Fishery, Almaty, Kazakhstan

The degree of influence of various factors of water balance dynamics of Shadara Reservoir on hydrofauna is estimated and on fishes especially. The way of creation of interstate system of maintenance of high trade number of silver carp herds is proved.