

Экосистемный подход при рыбохозяйственном освоении водоемов аридных территорий

Канд. биол. наук И.Ю. Киреева – Украинский Национальный аграрный университет

Д-р биол. наук В.И. Козлов – Московский государственный университет технологий и управления

Перераспределение стока рек аридного региона Понто-Каспия, а особенно изъятие стока на ирригацию привели к тому, что гидрологические основы устойчивости экосистем бассейнов рек в значительной мере разрушены, они уже далеки от естественных условий прежних лет. Поэтому водный режим устьевых областей рек не соответствует экологическим особенностям воспроизводства рыб. Несмотря на климатообусловленное повышение стока рек, отмечаемое в последние 15 лет, вероятность формирования водных режимов рек, отвечающих экологическим особенностям воспроизводства рыб, составляет не более 10–20 % (Дон, Кубань, Терек), что в 8–4 раза уступает естественному периоду [Магомедов, 1996; Гаргола, 2006].

Всем известен трагический пример Аральской экологической катастрофы, произошедшей как раз в связи с необоснованным наращиванием поливных площадей земель и несбалансированным внесением удобрений [Важенин, Соколова, 1991]. Такая же ситуация, как в Приаралье при освоении засушливых земель, могла бы произойти и в такой аридной зоне, как Саратовская область [Мосиенко, Снопов, 1991].

В целом проблема всех засушливых зон на планете состоит в том, чтобы сохранить некий баланс использования ресурсов, предотвратить необратимые процессы опустынивания. Возникшее существенное нарушение векового баланса питания и разгрузки подземных и поверхностных вод в южных широтах России и Украины формирует степные, полупустынные и другие аридные типы гидрографической сети, земельных угодий, сельскохозяйственных ландшафта и биогеоценозов.

При оценке целесообразности использования водных и земельных ресурсов аридных территорий в целях аквакультуры необходимо пересмотреть приоритеты. Это позволит принимать разумные управленческие решения, базирующиеся на опыте ирригаци-

онного гидростроительства в сочетании с пониманием закономерностей развития естественных природных процессов. Планирование водопользования должно быть нацелено, в первую очередь, на нужды населения, на сохранение фауны и только затем на потребности различными отраслями народного хозяйства.

Некоторые аридные территории Евразии, Африки, Австралии, Южной и Северной Америки из-за интенсивного антропогенного опустынивания уже объявлены регионами экологического бедствия. На Всемирной конференции ООН, происходившей в Найроби (1977), было указано на прогрессирующий глобальный процесс опустынивания в странах аридных и семиаридных территорий. Интенсивный процесс опустынивания равнинных территорий происходит в Калмыкии и на Северном Кавказе, но особенно в Западном Прикаспии и Черных землях [Усманов и др., 2006]. Здесь за последние 30 лет резко уменьшился объем водного стока, исчезли бывшие ранее многочисленными озера и плавни, и тем самым были ликвидированы высокопродуктивные сенокосы Приморья, обеспечивавшие страховыми запасами сена зимние пастбища Дагестана и Калмыкии. Опустынивание в аридных районах мира развивается по трем направлениям:

1. Формирование пустынь материкового происхождения в экстремально-аридных условиях, с коэффициентом увлажнения (K) менее 0,05;
2. Деграция наземных экосистем в аридных климатических условиях с коэффициентом увлажнения 0,2–0,5 (в субгумидных $K = 0,51–0,65$);
3. Колебания продуктивности растительного покрова в зависимости от количества выпавших осадков и температурного режима.

В результате опустынивания земель ежегодно в 80 странах мира из активного сельскохозяйственного оборота выпадает до



5–7 млн га высокопродуктивных сельскохозяйственных угодий [Мирзоев, Баламирзоев, 2006].

Отсутствие экосистемного подхода к решению проблемы рационального использования аридных территорий, ведомственный принцип природопользования и слабый контроль со стороны федеральных органов за использованием и эксплуатацией созданных водоемов усложняют экологическую и социальную ситуацию. В связи с этим, исследования биопродукционного потенциала представляются весьма актуальными для обеспечения эффективного комплексного их освоения.

Всем аборигенным рыбам полифункциональных водоемов присуща природная цикличность численности, что является ключевым элементом экосистем и важнейшим биоресурсом водоема. Особенно важно в настоящее время искусственно формировать рыбопродуктивность водоемов в регионе Понто-Каспия, где наблюдаются две взаимосвязанные тенденции: снижение общих уловов и изменение структуры вылова в сторону уменьшения ценности объектов промысла.

Выполненные исследования [Дубинина, Козлитина, 2003] по прогнозу экологического состояния водных объектов Азовского и Каспийского морей показывают, что годовой сток рек Дон, Кубань и Терек едва обеспечивает санитарный расход, поэтому трудно рассчитывать на восстановление рыбопродуктивности морей, приморских озер и лиманов. Водные ресурсы регионов уже давно распределены, поэтому главной проблемой остается поэтапное возвращение воды в нарушенные экосистемы за счет внедрения современных ресурсосберегающих технологий, в том числе комплексного реконструирования водопотребления в орошаемом земледелии [Косолапов и др., 2006].

До последнего времени отсутствовала единая концепция по охране, воспроизводству и рациональному использованию биоресурсов в южных водоемах России [Козоза, 2006]. В то же время за последние 10–15 лет в бассейнах Каспийского и Азовского морей многие промысловые виды потеряли свое хозяйственное значение. В связи с этим, требовалась разработка эффективных альтернативных вариантов развития рыбоводства во внутренних водоемах, в первую очередь, южных аридных регионов. Сооружение огромного количества ирригационных и других полифункциональных водоемов позволяет вести интенсивное рыбоводство пастбищного типа.

В настоящее время существует Программа фундаментальных исследований Отделения наук о земле РАН «Развитие технологий мониторинга, экосистемное моделирование и прогнозирование при изучении природных ресурсов в условиях аридного климата», где предусматривается проблему засушливых регионов рассматривать комплексно [Матишов, 2006]. Стабилизация и устойчивое производство продуктов питания, в том числе рыбы, невозможны без перехода на новые технологии производства, в связи с тем, что рыбоводство при социалистическом укладе было дотационным. Такое положение при структурной перестройке агропромышленного комплекса привело к падению производства рыбы в стране более чем на одну треть по сравнению с 90-ми годами [Мамонтов, 2006].

Аквакультура в дельтах рек Волга и Днепр при социалистическом укладе производства не развивалась из-за диспаритета цен. Прудовая рыба составляла долю процента от выловленной в этих регионах. Так, стоимость реализации товарного карпа-двухлетка массой 500–600 г была в 2 раза выше цены за 1 кг вылавливаемого в реке сазана массой 3–5 кг. К тому же недалёковидная политика не только не способствовала развитию рыбоводства, но и увеличивала давление промысла на естественные рыбные запасы. Это привело к тому, что запасы рыб в реках были подорваны. В Волго-Каспийском районе уловы полупроходных и туводных рыб уменьшились с 240 тыс. т в 1975 г. до 60–50 тыс. т в 2001–2005 гг.; в Днепровско-Бугском районе в эти же годы – с 43,5 тыс. т до 20–15 тыс. т.

В 90-е годы рыбопродуктивность прудов из-за увеличения стоимости кормов и энергоносителей снизилась с 1,8–2,0 т/га до

0,5 т/га. При этом общее производство товарной рыбы сократилось в 2–2,5 раза. Теперь для увеличения рыбопродуктивности прудов требовались затраты не только на приобретение комбикормов, но и на восстановление структуры прудового фонда и отказ от традиционных затратных технологий.

В зонах засушливого климата в год выпадает от 100 мм осадков, на юге – до 240–310 мм. В рыбоводстве вегетационный период длится с апреля по октябрь, а в некоторые годы он может быть на 1–2 мес. дольше. Продолжительность солнечной инсоляции – 2200–2400 ч в год. Суммарная солнечная радиация составляет около 120 ккал/см². Основой сельскохозяйственного земледелия является орошение. Площади регулярно орошаемых земель только в Астраханской области составляют 222,5 тыс. га [Жилкин, 2003].

В связи с этим, в регионе имеется большой фонд водоемов, как служащих для подачи воды на орошение, так и принимающих ирригационные сбросные воды, обогащенные органикой аллохтонного вещества и токсикантами. В аридных зонах происходит активный процесс деградации почв за счет разрушения пастбищ, суховея, сверхнормативной переработки почв. В конечном итоге, пылевидные осадки и продукты эрозии поступают в водоемы. Особое место занимают засоленные участки почв и водоемы с высокой минерализацией воды. При попадании солей в естественные водотоки они увеличивают солёность, в том числе в рыбоводных прудах. Это происходит в момент заполнения прудов, а также когда пруды сооружаются на засоленных почвах.

Практически эти земли получили название «бросовых», а между тем, имеются технологии, позволяющие использовать их для рыбоводства и растениеводства. Центральным звеном и организующим началом системы рыбоводства в аридных районах остается выяснение биопродукционного потенциала водоемов. Здесь наряду с традиционными технологиями выращивания рыбы большую роль может сыграть интегрированное использование водных и земельных ресурсов как для выращивания сельскохозяйственных культур, так и для производства рыбы [Козлов, Гринжевский, Куреева, 2006]. Научные разработки по освоению аридных территорий в агропроизводстве и животноводстве базируются на рациональном использовании земель и водных ресурсов.

Чем остаются привлекательными ирригационные и другие водоемы комплексного назначения? Во-первых, многие из них уже созданы и выполняют многофункциональную роль в пустынях и засушливых регионах. Их обустройство для рыбоводства – сооружение рыбозащитных и рыбоулавливающих устройств – в ряде случаев обходится в 10 раз дешевле, чем строительство новых рыбоводных прудов. А при комплексном освоении эффективность водоемов возрастает в 5–7 раз.

Во-вторых, высокая прогреваемость, постоянное эвтрофирование за счет поступления аллохтонной органики способствуют тому, что в этих водоемах развивается высокая кормовая база для рыб – фито- и зоопланктон. Это позволяет не вносить комбикорма, а за счет подбора видов рыб для выращивания в поликультуре получать товарной продукции до 6–8 ц/га.

В-третьих, возникновение в зоне орошаемого земледелия водоемов с повышенной минерализацией является «тупиком» в агропроизводстве. В то же время рыбы и морские объекты аквакультуры свободно осваивают соленую воду от 12–18 до 32–36 г/л (океаническую), что решает проблему безотходного использования воды, дефицитной в аридных районах.

В-четвертых, развитие рыбоводства в ирригационных и других полифункциональных водоемах осуществляется опосредованно, через фитопланктон, зоопланктон и сестон, попадающие в водоем не усвоенные на полях растениями удобрения, продукты эрозии почв, отходы с животноводческих ферм. Все это не только предотвращает чрезмерное эвтрофирование и зарастание водоемов, но и «возвращает» затраты в виде товарной рыбы. Таким образом решаются и экономические проблемы регионов.

Итак, природно-климатические условия аридных территорий благоприятны для развития аквакультуры. Хорошо развита сеть каналов и ирригационных водоемов; балки и овраги, обширные малопродуктивные, но вполне пригодные для сооружения водоемов земельные угодья создают хорошие предпосылки для товарного рыбоводства. К тому же продукционный потенциал полифункциональных водоемов, как было выявлено в результате наших исследований, позволяет получать без применения кормов и удобрений от 4–6 до 10–12 ц/га товарной рыбы за счет выращивания в поликультуре.

В настоящее время в аридных зонах могут получить развитие несколько экологически чистых (органических) технологий товарного рыбоводства:

пастбищная технология выращивания на ирригационных и других полифункциональных водоемах, которая может быть выполнена по следующей схеме: изучение возможности предупреждения выноса и ухода вселенных рыб из водоема; осуществление облова; реализация биопродукционного потенциала за счет создания поликультуры рыб;

пастбищная технология выращивания на водоемах, построенных на вторично засоленных землях. Выполняется по следующей схеме: обвалование участков бросовых земель; заполнение водой и зарыбление; выращивание рыбы в течение 2–3 лет. При расолонении поверхностного слоя почв – выращивание сельскохозяйственных культур (овощи, зерновые, бахчевые и т.д.) в течение 1–2 лет, затем производство рыбы на обвалованных участках;

пастбищное выращивание в аквасевообороте на больших нагульных прудах при их возможной зарастаемости макрофитами. Периодичность использования ложа прудов для посадки сельскохозяйственных культур при аквасевооборотах выполняется периодически, после 3–5 лет выращивания рыбы. Мелиорация ложа улучшает санитарное состояние прудов, возвращает поте-

рянную рыбопродуктивность. Выращиваемые сельскохозяйственные культуры, как правило, возвращают затраты, равнозначные затратам при производстве рыбы;

пастбищная технология выращивания при осеннем зарыблении прудов в условиях дефицита воды. Эта технология не требует зимовальных прудов; зарыбление осуществляется сразу после спуска нагульных прудов осенью;

выращивание посадочного материала можно производить не только в выростных прудах, но и на рисовых чеках;

получение мальков с использованием органической технологии (без применения гипофизарных инъекций производителям, возможно в нерестовых водоемах, построенных в оазисах песчаной пустыни.

Kireyeva I.Yu., Kozlov V.I.

Ecosystem approach to fisheries development of water bodies of arid territories

It is known that ecosystems of arid zone become degraded: bioproductivity of lands and water bodies decreased as well as biodiversity of flora and fauna. Meanwhile, there are technologies allowing to use these areas for fish growing.

The authors propose to use aquatic and land resources integrally for growing both crops and fish. Productive potential of irrigative water bodies may be from 4 to 12 centner per ha of fish being raised in polyculture without forages and fertilizers.

Among the environmentally appropriate technologies recommended for application in arid zones are pasture fish growing in various water bodies: irrigative and other multifunctional water bodies (polyculture growing), water bodies of second saline soils, feeding ponds (aqua-crop-rotation when ponds became overgrown by macrophytes), etc.

