



УДК 639.2/3+597-15

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ БАЛКАШСКОГО БАССЕЙНА

¹Мамилев Н.Ш., ¹Шарахметов С.Е., ²Амирбекова Ф.Т., ¹Хасенгазиева Г.К.,
¹Кегенова Г.Б., ¹Турсунали М.

1 КазНУ имени Аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан

2 КазНАУ, г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация: *Аборигенная ихтиофауна Балкашского бассейна состояла преимущественно из узкоэндемичных видов рыб. В результате вселения большого числа чужеродных видов, изменения естественного гидрологического режима и антропогенного загрязнения водоемов аборигенные виды рыб в настоящее время представлены небольшими разрозненными популяциями. Замещение аборигенных чужеродными привело к общему падению объема добываемой рыбы. Современными проблемами рыбного хозяйства в предгорной зоне являются: изучение существующего разнообразия рыб, сохранение аборигенных видов для поддержания устойчивости водных экосистем, определение допустимого уровня антропогенного загрязнения водоемов урбанизированной зоны, оптимизация гидрологического режима в целях устойчивого существования рыбных сообществ с наибольшей продукцией, выяснение адаптивных возможностей различных видов рыб и влияния изменений климата их разнообразие.*

Ключевые слова: *рыбные ресурсы, Балкашский бассейн, аборигенный, чужеродный, эндемичный, биологическая продуктивность*

Балкашский бассейн располагает большими ресурсами пресной воды, собирающейся как из горных источников, так и подземными водами. Большая часть поверхностных вод расположена на территории Алматинской области - 800 рек и водотоков (из них 18 рек и водотоков имеют статус трансграничных, часть водоемов республиканского значения). Многочисленные малые реки необходимы для жизнеобеспечения бассейна. Однако имеющиеся водные ресурсы используются крайне нерационально. Основными источниками загрязнения водных объектов области считаются предприятия и организации, сбрасывающие сточные воды на поля фильтрации, в накопители, а также непосредственно в водные объекты [1].

Водоемы бассейна озера Балкаш являются ключевым звеном, определяющим функционирование всех экосистем региона, поэтому их гидрологическому режиму, физико-химическим характеристикам и санитарному состоянию уделяется большое внимание. Однако состояние биологических компонентов малых рек Балкашского бассейна, их роль в круговороте поллютантов не изучены.

Особенностью рыбного населения водоемов Балкашского бассейна является эндемичность большинства представителей аборигенной ихтиофауны. Из-за акклиматизационных работ, проведенных здесь в XX веке, и строительства гидросооружений аборигенная ихтиофауна оказалась оттесненной в придаточную систему крупных рек [2, 3]. Существование популяций в небольших изолированных экосистемах сильно зависит от случайных факторов окружающей среды. В условиях Балкашского бассейна сохранение таких популяций рыб осложняется высокой плотностью населения и интенсивным ведением сельского хозяйства, что привело к негативному воздействию на ихтиофауну через увеличение водопотребления, почвенную эрозию, загрязнение водосборных бассейнов промышленными и бытовыми отходами, химикатами, вносимыми при возделывании агрокультур, гидростроительство, стихийно продолжающиеся акклиматизационные работы. Сложившаяся ситуация требует постоянного мониторинга



состояния аборигенной ихтиофауны с целью предотвратить невосполнимую утрату ее разнообразия.

Приоритетность данного направления исследований определяется актуальной необходимостью создания информационной базы о биоразнообразии Республики Казахстан, что отвечает характеру проблем, поднятых в "Конвенции по биологическому разнообразию" (Рио-де-Жанейро, 1992). Отсутствие информационной базы препятствует рациональному использованию ресурсов полезных и хозяйственно ценных видов рыб, сохранению всего биоразнообразия и охране редких, исчезающих и эндемичных видов.

Несмотря на то, что такие ихтиологические обследования эпизодически проводятся отдельными исследователями [4-6], в целом проблема инвентаризации ихтиофауны далека от завершения. В видовом составе крупных водоемов бассейна р.Иле за последние годы было обнаружено несколько новых для бассейна видов [7]. Изменения видового состава малых водоемов, являющихся сейчас основными местами обитания аборигенной ихтиофауны, практически не исследовались.

До сих пор остаются неизученными закономерности формирования ихтиофауны и особенности взаимодействия аборигенных и чужеродных видов рыб в условиях сильного стресса, вызванного различными типами антропогенного воздействия.

Сохранение биологического разнообразия ихтиофауны требует поиска водоемов, в которых возможно длительное и устойчивое существование аборигенных видов рыб, определения функционального состояния экосистем малых рек, роли различных организмов в переносе поллютантов из абиотической среды в организм рыб, поиска оптимальных путей очистки воды и видов, служащих индикаторами антропогенного загрязнения [8-10]. Необходимо выяснить роль водоемов предгорной зоны в сохранении разнообразия аборигенной ихтиофауны Балхашского бассейна, оценить роль рыб в циркуляции различных типов поллютантов (главным образом, тяжелых металлов) в экосистемах и воздействие различных типов загрязнений на биологическую продуктивность и биологические особенности различных видов рыб, понять возможность использования различных видов рыб в качестве индикаторов состояния окружающей среды, оценена эффективность различных способов очистки воды. Рыбы как конечное звено в трофической цепи в водоемах представляют собой хорошие тест-объекты. Биотестирование водной среды с помощью рыб позволяет наладить относительно простую и доступную систему контроля.

Экологическое состояние окружающей среды города Алматы, несмотря на активацию природоохранной деятельности, остается одним из самых неблагополучных в республике [11-13]. Алматы давно входит в число самых загрязненных городов Казахстана. Здесь систематически отмечается постоянное повышение допустимых концентраций окиси углерода и формальдегида. В значительных дозах содержится диоксид азота, фенол, пыль, соединения серы и другие токсиканты. Так, в среднем в городскую атмосферу в год выбрасывается в виде газов и пыли более 180 тысяч тонн вредных веществ. При поглощении примесей влагой образуются новые, более токсичные вещества, очень быстро происходит реакция окисления сернистого газа до серного ангидрида с дальнейшим образованием серной кислоты. Часто загрязнение воздуха над городом становится критическим из-за обильного смога - "продукта" предприятий, автомобилей и погодных условий, которое несет сотни тонн вредных примесей (свинец, окись углерода и т.д.). В комплексе элементов, создающем неблагоприятное экологическое состояние города, преобладают свинец, серебро, ртуть в селитебных районах и дополнительно мышьяк, бериллий, ванадий, кадмий, медь, цинк, молибден и олово – в промышленной зоне. Примерно 70% всех техногенных выбросов остается на территории города при ограниченном выносе токсичных веществ далеко за его пределы в



условиях бытующего местного перераспределения воздуха и появления смога [12]. Вредное действие дымовых и газовых примесей при смогах и туманах обнаруживается более остро, чем при других погодных условиях. Растворение сернистого газа в каплях тумана приводит к образованию аэрозоля сернистой кислоты. Последняя, по сравнению с сернистым газом, обладает большей токсичностью. При этом важно обратить внимание на то, что передвижные источники как низкие источники загрязнения приурочены к транспортным путям и стоянкам. Быстрый и фактически бесконтрольный рост парка автомашин (с ежегодным приростом до 30%) привел к тому, что главным загрязнителем атмосферы города является автотранспорт, на долю которого приходится более 80% общих выбросов.

Таким образом, город Алматы является источником загрязнения различными поллютантами (среди которых наибольшее значение имеют тяжелые металлы) не только рек, протекающих через город, но и водоемов, расположенных в прилегающей к городу зоне. Это позволяет разделить водосборный бассейн озера Балхаш на две зоны – мегаполис Алматы, включающий в себя сам город и слившиеся с ним пригородные населенные пункты, и остальную часть бассейна.

Кризис в отношениях человека и природы, наступивший в XX в., ярко показал зависимость благополучия человека от разнообразия и состояния природных сообществ [14]. Именно поэтому сохранение естественного биологического разнообразия является одной из наиболее актуальных проблем, от решения которой зависит выживание самого человека. Первым этапом решения данной проблемы является оценка современного состояния разнообразия организмов и выяснение существующих и возможных направлений последующих изменений [15]. По мнению европейских экспертов [16], оценка состояния естественных экосистем и выяснение необходимых мероприятий по сохранению здоровых и восстановлению нарушенных экосистем является базой для принятия адекватных экономических решений, разработки эффективной политики управления окружающей средой, изменений индивидуального поведения людей, использования и дальнейшего развития экологически чистых производств. Одной из наиболее сложных практических проблем является определение экологического порога – крайней точки, за которой возвращение экосистемы в благополучное состояние уже невозможно [17].

Несмотря на высокую степень фенотипической адаптации рыб, она носит фазовый характер - период относительно высокой устойчивости к токсикантам сменяется ее резким снижением и гибелью рыб. В связи с этим мнение о большой адаптационной пластичности рыб и их способности выносить большие токсические нагрузки противоречит многочисленным экспериментальным данным [18]. Разнообразие видов воздействия человека на водоемы и различных токсичных веществ, синтезируемых ежегодно с различными целями, сделало общий контроль состояния водных экосистем дорогостоящим, трудоемким, но часто мало результативным занятием. Поэтому сейчас основное внимание уделяется интегральным оценкам состояния организмов.

Регулирование потоков пресной воды является одним из самых распространенных видов человеческого вмешательства в естественные экологические процессы [19; 20]. Перегораживание рек дамбами вызывает существенные абиотические изменения в экосистемах рек: деформацию температурного режима, произвольные изменение уровня воды, усиление эрозии, изменение состава и количества взвешенного в воде вещества [21, 22]. Несмотря на то, что абиотические последствия регулирования рек хорошо известны, их влияние на биоту является гораздо более сложным и до сих пор мало изучено. Несмотря на то, что разные виды рыб демонстрируют разную приспособленность к такому виду воздействия, обычно наблюдается уменьшение разнообразия, особенно аборигенных видов рыб [23]. На сообщество рыб в реке воздействие оказывают как



процессы местного, так и регионального масштаба. В целом процессы регионального масштаба определяют общий состав рыбного населения, тогда как локальные воздействия, например, гидрологический режим, направлены на снижение имеющегося разнообразия [24]. Случайная гибель рыб наблюдается во многих небольших водоемах, однако это редко оказывает существенное воздействие на структуру рыбного населения [25]. В эвтрофных (эутрофных) озерах гибель рыб может иметь каскадный эффект на нижние трофические уровни [26].

Глобальное изменение климата уже привело к существенному изменению разнообразия и объема добычи товарной рыбы в океане [27], однако изменения, происходящие в сообществах пресноводных рыб, пока мало понятны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Айтжанов А.А. Водные ресурсы Алматинской области и пути решения экологических проблем//Международный экологический форум по проблемам устойчивого развития Или-Балхашского бассейна «Балхаш-2000»: Тезисы докладов на секциях – Алматы. 2000. С.6-8.
2. Дукравец Г.М., Митрофанов В.П. История акклиматизации рыб в Казахстане// Рыбы Казахстана – Алма-Ата: Наука, 1992. - Т.5. - С.6-44.
3. Терещенко В.Г., Стрельников А.С. Анализ перестроек в рыбной части сообщества озера Балхаш в результате интродукции новых видов рыб// Вопросы ихтиологии. 1995. Т.35. Вып.1. С.71-77.
4. Тимирханов С.Р. Ихтиофауна малых рек Балхаш-Алакольского бассейна// Вестник КазГУ, серия биологическая. – 2000. №4. С.60-66.
5. Тимирханов С.Р., Щербаков О.В. Ихтиофауна бассейна реки Аксу (басс. Оз.Балхаш) и значение этой реки в сохранении биоразнообразия аборигенной ихтиофауны Казахстана// Вестник КазГУ, серия биологическая – 1999. - №7. - С.73-80.
6. Sapagalieva N.S. Ichthyofauna of the Aksu River of Balkhash Basin// Russian Journal of Biological Invasions – 2015. – V.6, №3. – P.197-201.
7. Vasil'eva E. D., Mamilov N. Sh., Magda I. N. New Species of Cypriniform Fishes (Cypriniformes) in the Fauna of the Balkhash–Ili Basin, Kazakhstan// Journal of Ichthyology - 2015. - Vol. 55, No. 4. – P. 447–453.
8. Ormerod S.J., Dobson M., Hildrew A.G., Townsend C.R. Multiple stressors in freshwater ecosystems// Freshwater biology. – 2010. – Vol.55 (Suppl. I). – P.1-4.
9. Carpenter S.R., Stanley E.H., Vander Zanden M.J. State of world's freshwater ecosystems: physical, chemical, and biological changes// Annual Review of Environment and Resources. – 2011. – Vol.36. – P.75-99.
10. Closs G.P., Angermeier P.L., Darwall W.R.T., Balcombe S.R. Why are freshwater fish so threatened?// Conservation of freshwater Fishes. Eds. Closs G.P., Krkosek M., Olden J.D. – Cambridge: Cambridge University Press, 2016. – P.37-75.
11. Айтжанов А.А. Водные ресурсы Алматинской области и пути решения экологических проблем//Международный экологический форум по проблемам устойчивого развития Или-Балхашского бассейна «Балхаш-2000»: Тезисы докладов на секциях – Алматы. 2000. С.6-8.
12. Баигелдиев У., Курманкожаев А. Системные оценки и решения по регулированию экологического состояния города. Аналитический обзор. - Алма-Аты, 1993. - 110 с.
13. Олин Ю.А., Байшев К.С. Состояние малых рек , являющихся источниками питьевого водоснабжения и здоровье населения г.Алматы// Вестник КазГУ, серия экологическая. - 2001. - №1(8). - С.80-85.
14. Раутиан А.С., Жерихин В.В. Модели филогенеза и уроки экологических кризисов геологического прошлого // Журнал общей биологии – 1997. - Т.58, №4. - С.20-47.