

СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ РЕК БАЛХАШСКОГО БАССЕЙНА

А.С. Линник, Д.М. Гаппарова, Т.П. Костюк

Казахский Национальный Государственный Университет имени аль-Фараби, Биологический
Факультет, Алматы, Казахстан

В конце 1980-х годов в связи с притоком населения в Алматинскую область значительно возросло антрополическое загрязнение рек Балхашского бассейна. После проведения широкомасштабных акклиматизационных работ здесь произошла коренная перестройка ихтиоценозов (Дукравец, Митрофанов, 1992; Терещенко, Стрельников, 1995). В результате были сильно потеснены аборигенные виды рыб: балхашский окунь (*Perca schrenki*), балхашская маринка (*Schizothorax argentatus*), пятнистый губач (*Noemacheilus trauchi*), одноцветный губач (*N. labiatus*), тибетский голец (*N. stoliczkaei*), голец Северцова (*N. sewerzowi*), серый голец (*N. dorsalis*), обыкновенный гольян (*Phoxinus phoxinus*), осман чешуйчатый (*Diptychus maculatus*), осман голый (*D. dybowskii*).

Задачей нашего исследования является сравнительная оценка современного состояния ихтиофауны некоторых малых рек Балхашского бассейна.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Выборки были взяты из рек сходных по гидрологическим характеристикам: все они имеют ледниковое питание и обусловленный этим весенне-летний паводок.

Р. Малая Алматинка в среднем течении протекает через г. Алматы. В городе русло реки забетонировано, кроме района Малой станицы. В этом районе река проходит через частный сектор, где вследствие неорганизованного вывоза бытовых отходов образованы свалки мусора. Канализационные стоки без предварительной очистки попадают в русло реки. В нижней части города в районе КазПАСа, где была взята выборка, средняя скорость течения составляет 0,1 м/с, прозрачность воды 30 см (меняется по сезонам года и в зависимости от погоды), дно песчано-галечное, берега обрывистые, лишены высшей водной растительности. Основные источники загрязнения - Мехкомбинат и бытовые отходы.

Р. Большая Алматинка - самая многоводная в г. Алматы. Впадает в р. Каскелен. Вода из реки в верхней части города почти полностью разбирается на орошение. В городской части русло реки забетонировано, ниже проспекта Абая создано искусственное водохранилище Сайран (площадь зеркала 50 га). За городом объем воды в русле частично восстанавливается за счет грунтовых вод. Дно реки песчано-галечное, сильно заиленное, глубина ила местами до 0,5 м, средняя скорость течения на участке, на котором производился сбор материала составляет 0,1 м/с, прозрачность 25 см. Основными загрязнителями являются АХБК, АДК, ТЭЦ-1 и Алматинский плодоконсервный комбинат. Существенный вклад в загрязнение вносят многочисленные АЗС, автомойки и бытовые отходы частного сектора. Выборка взята между северной границей города и поселком Ужет.

Правый приток р. Каскелен представляет собой небольшую речку. На всем своем протяжении русло проходит через несколько пригородных поселков и дачных массивов, в среднем участке образована сеть водохранилищ и оросительная система. Рыбу отлавливали выше водохранилищ. В местах отлова (в районе отметки "19 км" трассы Алматы-Бишкек) русло проходит по лесополосе, средняя скорость течения 0,1 м/с, вода мутная, серо-желтого цвета. Дно песчаное, местами скопления веток образуют заторы. Источниками загрязнения являются бытовые отходы поселков и дач, а так же места отдыха горожан.

Р. Сарканд: наиболее многоводная из обследованных рек. Истоки ее находятся в горах Джунгарского Алатау. Имеет связь с оз. Балхаш через р. Аксу. Русло проходит через небольшой г.Сарканд (население около 20 тыс.человек), расположенный в предгорной зоне в

450 км к северо-востоку от г. Алматы. От основного русла отходит большое количество оросительных каналов. Выборка была взята ниже г.Сарканд в районе пос.Мушумбай. В местах сбора материала русло раздвоено, иногда разбивается на мелкие арычки шириной по 1-2 м с заводями со стоячей водой. Вода в реке мутная, светло-серая, с большим количеством взвешенных частиц. Дно в основном русле каменистое, в заводях - песчаное.

Таким образом, исследованные водоемы различаются по характеру загрязнения: в р.Малая Алматинка и р.Большая Алматинка преобладающими источниками загрязнения являются отходы промышленных производств и бытовой мусор, в притоке р.Каскелен и р.Сарканд - возможно загрязнение химическими удобрениями.

Отлов рыб производили мелкоячеистым бреднем, размер ячеи 0,5 см и сачком диаметром 50 см в период с ноября 1999 по октябрь 2000 гг. Отловленных рыб фиксировали в 4% формалине, обработку материала проводили в лаборатории. Биологический анализ проводили по методике И.Ф.Правдина (1966). Для морфопатологического анализа использовали систему балльных оценок, предложенную Ю. С. Решетниковым и др., (1999). Используя эту систему, вычисляли индекс неблагоприятного состояния (ИНС) и нормированный интегрированный индекс неблагоприятного состояния (IN) по следующим органам: чешуе, плавникам, мышцам, печени, почкам, гонадам, позвоночнику. Уровень стабильности развития оценивали величиной флуктуирующей асимметрии (КА) по методике В. М. Захарова и др. (2000) по признакам: количество лучей в брюшных и грудных плавниках, количество чешуй в боковой линии, над и под ней. Отмечали наличие паразитов, но их идентификацию не проводили. Содержание металлов в тканях рыб определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре AAS IN фирмы "Карл Цейс".

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Видовой состав рыб в реках представлен в таблице 1. Наибольшим разнообразием аборигенной ихтиофауны обладает р. Сарканд. Здесь обычными видами являются представители трех родов: осман, голец, голянь. Род голяцы (*Noemacheilus*) наибольшим числом видов представлен в р. Большая Алматинка. К сравнительно небольшому количеству аборигенных видов в р. Малая Алматинка добавляются 4 вида акклиматизантов: китайский чебачок (*Pseudorasbora parva*), китайский лжепескарь (*Abbottina rivularis*), китайский бычок (*Ctenogobius similis*), элеотрис (*Hypseleotris cinctus*). Численность видов-акклиматизантов заметно колеблется по сезонам года, однако в любое время года китайский чебачок

Таблица 1. Видовой состав рыб по рекам.

Виды	р. Малая Алматинка	р. Большая Алматинка	Приток р. Каскелен	р. Сарканд
<i>Diptychus dybowskii</i>	Ф	Р	Ф	Ф
<i>Neomacheilus strauchi</i>	Ф	Ф	Д	Р
<i>N.dorsalis</i>	Ф	Д	-	Д
<i>N.labiatus</i>	-	Р	-	Ф
<i>N. stoliczkai</i>	-	Р	-	Ф
<i>N. sewercowi</i>	-	Р	-	-
<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	Р	-	Ф
<i>Pseudorasbora parva</i>	Д	Р	-	-
<i>Abbottina rivularis</i>	Ф	Р	-	-
<i>Ctenogobius similis</i>	Ф	-	-	-
<i>Hypseleotris cinctus</i>	Ф	-	-	-

доминирует. Наиболее многочисленными чужеродные виды становятся в осенний период.

Имеющиеся лите-ратурные сведения (Глуховцев и др., 1988) позволяют отметить произошедшие за 12 лет перестройки в рыбном сообществе рек, про-текающих через г. Алматы. Голый осман появился в р. Большая Алматинка ниже проспекта Рыскулова.

Ф - фоновый вид, Д - доминантный вид, Р - редкий вид, прочерк - вид отсутствует в сборах

Таблица 2. Биологическая характеристика гольцов из р. Большая Алматинка

Признак	<i>N. dorsalis</i>		<i>N. stoliczkai</i>		<i>N. strauchi</i>		<i>N. labiatus</i>	<i>N. sewerzowi</i>
	min-max	M±m	min-max	M±m	min-max	M±m		
<i>L</i>	52-134	79.8±9.8	46-53	49±2.0	65-118	91.5±5.6	50	51
<i>l</i>	41.5-111	65±8.3	38-43	40±1.5	53.5-97	75.3±4.7	42	42
<i>Q</i>	1.2-21.0	6.5±2.6	0.5-0.8	0.6±0.2	2.0-12.4	7.3±1.3	2.1	1.3
<i>q</i>	0.9-16.2	5.4±2.5			1.1-9.1	5.1±1.1	1.9	1.1
<i>F</i>	0.9-1.8	1.5±0.2	0.6-1.4	1.0±0.4	1.3-1.4	1.3±0.1	2.8	1.7
<i>K</i>	0.8-1.3	1.0±0.1			0.7-1.0	0.8±0.1	2.6	1.2

Таблица 3. Биологическая характеристика рыб из р. Малая Алматинка

	<i>Nemacheilus dorsalis</i>		<i>N. strauchi</i>		<i>Diptychus dybowskii</i>	
	Min-max	M±m	min-max	M±m	min-max	M±m
<i>L</i>	98-125	115.3±8.7	55-150	97.7±23.3	57.5-107	70.2±3.7
<i>l</i>	83-107	97.7±7.2	45-128	82.5±20.2	49-91	59.0±3.1
<i>Q</i>	7.1-17.8	13.8±3.4	01.03.2029	12.2±6.8	1.6-14.4	4.3±1.0
<i>q</i>	5.73-13.61	10.8±2.6	1.0-25	10.5±5.8	1.3-8.3	2.8±0.8
<i>F</i>	1.2-1.5	1.4±0.07	1.4-1.5	1.4±0.02	1.2-1.9	1.6±0.07
<i>K</i>	1.0-1.3	1.1±0.08	1.1-1.2	1.2±0.03	0.9-1.4	1.2±0.04
	<i>Hypseleotris cintus</i>		<i>Pseudorasbora parva</i>		<i>Pseudogobio rivularis</i>	
	Min-max	M±m	min-max	M±m	min-max	M±m
<i>L</i>	24-55	39.5±1.5	38-67	52.5±7.1	51-81	66±1.5
<i>l</i>	19-46	32.5±1.2	32-54	43.0±5.3	42-71	56.2±4.0
<i>Q</i>	0.2-1.7	0.9±0.3	0.3-2.1	1.2±0.5	0.7-5.6	3.2±0.6
<i>q</i>			0.2-1.7	0.9±0.4		
<i>F</i>	1.7-3.8	2.3±0.09	1.4-2.3	1.9±0.2	1.0-1.9	1.5±0.1
<i>K</i>			1.1-2.1	1.4±0.2		

Там же появились гольцы, причем кроме серого гольца, отмеченного ранее, нами обнаружены также *N. labiatus*, *N. stoliczkai*, *N. sewerzowi*. Гольян исчез в р. Малая Алматинка, но появился в р. Большая Алматинка. Лжелескарь появился в р. Большая Алматинка ниже проспекта Рыскулова, а китайский бычок нами на этом участке реки не обнаружен. Элеотрис устойчиво вошел в состав ихтиоценоза р. Малая Алматинка. Высокая численность вселенцев в реке Малая Алматинка объясняется наличием прудов КазПАСа с превосходными условиями для существования и размножения акклиматизантов, на что ранее указывали И. Глуховцев и др. (1988).

По сравнению с 1988 г. (Глуховцев и др., 1988) увеличилось

Таблица 4. Биологическая характеристика рыб из притока р. Каскелен

	<i>Diptychus dybowskii</i>		<i>N. strauchi</i>	
	Min-max	M±m	min-max	M±m
<i>L</i>	73-166	105±7.0	67-141	102±15.6
<i>l</i>	60-141	88±5.8	57-120	85±16.4
<i>Q</i>	2.9-38	11±2.6	2.3-25.5	9.7±4.8
<i>q</i>	2.5-31.1	9±2.1		
<i>F</i>	0.8-1.6	1.3±0.05	0.1-1.5	1.3±0.1
<i>K</i>	0.7-1.5	1.1±0.04		

Таблица 5. Биологическая характеристика рыб из р.Сарканд

	<i>Ditychus dybowskii</i>		<i>N. strauchi</i>	<i>N. labiatus</i>		<i>N. dorsalis</i>		<i>Ph. phoxinus</i>	
	min-max	M±m		min-max	M±m	min-max	M±m	min-max	M±m
<i>L</i>	53-96	67±4.2	69	69-95	82±13.0	87-95	91±4.0	47-71	57±2.8
<i>l</i>	42-79	55±3.5	58.5	57-80	69±11.5	72-79	76±3.5	38-57	47±2.4
<i>Q</i>	1.6-10.2	3.0±0.7	2.3	2.6-5.6	4.0±1.4	4.5-5.5	5.0±0.5	1.3-3.2	2.0±0.7
<i>q</i>	1.1-3.5	2.0±0.4	1.6	4.5		4.1-4.5	4.3±0.3		
<i>F</i>	1.5-2.3	1.8±0.06	1.2	1.1-1.4	1.2±0.1	1.1-1.2	1.1±0.06	1.5-2.3	1.9±0.1
<i>K</i>	1.1-1.4	1.2±0.06	0.8	0.9		0.9-1.1	1.0±0.05		

размеры китайского чебачка и уменьшились размеры китайского лжепескаря в выборке из р. Малая Алматинка.

К сожалению, в сводке 1988 г. биологические показатели голецов приведены без разделения по видам. По полученным нами данным, серый голец (*N. dorsalis*) наибольшие размеры и упитанность имеет в р. Большая Алматинка и несколько меньшие в Малой

Таблица 6. Результаты морфопатологического анализа.

Показатель		приток р.Каскелен		р. Сарканд		р. М.Алматинка			р.Б. Алматинка
		голый осман	гольцы	голый осман	гольцы	китайский чебачок	голый осман	гольцы	гольцы
ИНС	min-max	0-7	2.7	0-4	0-5	1.9	2.7	1.2	2.8
	M±m	2.1±1.83	5.3±1.67	1.2±1.19	2.5±1.93	4.2±1.86	4.7±1.69	4.7±2.96	4.2±1.96
IN	min-max	0-0.33	0.09-0.33	0-0.19	0-0.21	0.05-0.47	0.09-0.33	0.09-0.62	0.08-0.33
	M±m	0.1±0.09	0.25±0.08	0.06±0.06	0.10±0.08	0.21±0.10	0.23±0.08	0.22±0.14	0.17±0.08
КА			0.71		0.42	0.41		0.58	0.32

Алматинке. По сравнению с данными В. П. Митрофанова (1989), серый голец в наших сборах имеет более высокие показатели упитанности и длины тела.

N. strauchi: размеры и упитанность пятнистого губача среди всех исследованных нами выборок этого вида наибольшие в р. Малая Алматинка. При сравнении характеристик пятнистого губача из р. Большая Алматинка с характеристиками прошлых лет из этой же реки (Митрофанов, 1989), выяснилось, что у него увеличились средние значения и размах колебаний длины тела, но упитанность по Фультону ниже. Закономерность снижения коэффициента упитанности при увеличении размеров голецов отмечали В.П. Митрофанов и др. (1989) у разных выборок голецов из оз. Балхаш.

N. labiatus хотя и мельче, чем в р. Сарканд, но имеет более высокую упитанность в р. Большой Алматинке. Та же картина наблюдается при сравнении с данными В. П. Митрофанова (1989) из р. Или.

Гольый осман самых больших размеров достигает в притоке р. Каскелен и немного меньшие размеры в Малой Алматинке. По сравнению с имеющимися литературными

Таблица 7. Содержание тяжелых металлов в тканях рыб (мкг/г сырой массы).

Река	Вид	Металлы				
		Cu	Zn	Sr	Cd	Pb
М.Алматинка	<i>Pseudorasbora parva</i>	10.28	22.90	18.10	0.12	21.35
Приток	<i>Ditychus dybowskii</i>	0.68	17.0	5.68	0.53	2.12
р. Каскелен	<i>Noemacheilus strauchi</i>	3.15	22.58	5.04	0.14	13.80
Сарканд	<i>Ditychus dybowskii</i>	0	14.10	1.67	0.07	0.17

данными гольый осман из наших сборов мельче, но значительных различий в упитанности по

осман из наших сборов мельче, но значительных различий в упитанности по Фультону не наблюдается.

Результаты морфопатологического анализа (табл. 6) имеют положительную корреляцию с данными по накоплению рыбами тяжелых металлов (табл. 7)

По индивидуальным значениям ИНС (и соответственно IN) рыбы одного вида из одного и того же водоема могут сильно различаться (табл.6). Наибольшее количество отклонений от нормы отмечено у отдельных особей китайского чебачка и гольцов из р. Малая Алматинка. По средним значениям этих показателей у всех видов рыб из рек Малая Алматинка, Большая Алматинка и гольцов из притока р. Каскелен перечисленные водоемы относятся к зоне экологического бедствия, по классификации предложенной Решетниковым и др. (1999). Только р. Сарканд, судя по результатам морфопатологического анализа, может быть отнесена к экологически относительно благополучной зоне.

Оценки благополучия ихтиоценоза на основании показателей ИНС (IN) и КА могут существенно различаться. Так, судя по показателю КА, благоприятным для существования рыб водоемом следует считать только р.Большая Алматинка. Однако низкие значения КА показывают только то, что условия остаются достаточно стабильными на протяжении длительного времени. Низкое значение КА у гольцов из р. Большая Алматинка не согласуется с результатами морфопатологического анализа и, вероятно, обусловлено выработкой компенсаторных механизмов индивидуального развития.

Разные виды рыб, отловленные даже в одном месте, могут сильно различаться по содержанию разных тяжелых металлов (голец и голый осман из притока р. Каскелен). Обнаруженное различие может быть обусловлено одной или обеими из приведенных ниже причин:

- Различия могут быть связаны с перемещениями исследованных видов из участков с различным уровнем загрязнения. Известно (Митрофанов, 1973, 1989), что голый осман может совершать значительные перемещения, а гольцы обычно ведут оседлый образ жизни.
- Некоторые тяжелые металлы могут способствовать ускоренному или замедленному накоплению других металлов. Westernhagen H. et al. (1979) на эмбрионах сельди показали, что повышение концентрации меди замедляло накопление кадмия.

Наименьший суммарный уровень накопления тяжелых металлов имеет голый осман из р. Сарканд, наибольший - китайский чебачок из р. Малая Алматинка.

ВЫВОДЫ:

1. Исследованные малые реки Балхашского бассейна - одни из мест, где сохранились представители аборигенной ихтиофауны.
2. Среди 4 исследованных рек Балхашского бассейна наибольшую антропогенную нагрузку испытывает ихтиоценоз р.Малая Алматинка, наименьшую - р.Сарканд.

ЛИТЕРАТУРА

Глуховцев И.В., Дукравец Г.М., Карпов В.Е., Митрофанов В.П., 1988. Рыбы. Позвоночные животные Алма-Аты. Алма-Ата: 187-199.

Дукравец Г.М., Митрофанов В.П., 1992. История акклиматизации рыб в Казахстане. Рыбы Казахстана, Алма-Ата, 5: 6-44.

Захаров В.М., Баранов А.С. и др., 2000. Здоровье среды: методика оценки. М. Центр экологической политики России: 1-68.

Митрофанов В.П., 1973. Карповые рыбы Казахстана: Дис. . докт. биол. наук. Алма-Ата: 1-404.

Митрофанов В.П., 1989. Семейство Вьюновые. Рыбы Казахстана, Алма-ата, 4: 5-69 .

Правдин И.Ф., 1966. Руководство по изучению рыб. М.: 1-376.

Решетников Ю.С., Попова О.А., и др., 1999. Оценка благополучия рыбной части водного сообщества по результатам морфологического анализа рыб. Успехи современной биологии. 119, (2): 165-177.

Терещенко В.Г. , Стрельников А.С., 1995. Анализ перестроек в рыбной части сообщества озера Балхаш в результате интродукции новых видов рыб. Вопр. ихтиологии, 35, (1): 71-77.

Westernhagen H. von, Dethlefsen, V. and Rosenthal H., 1979. Combined effects of cadmium, copper and lead on developing herring eggs and larval. Helgolander Wiss. Meeresunters, 32, (3): 257-278.

SUMMARY

Linnik A. S., Gapparova D. M., Kostuk T. P. Modern status of ichthyofauna from small rivers of Balkhash Basin.

Kazakh National State University, Biological Faculty, Almaty, Kazakhstan

Morphological, pathological and chemical analyses have been done for several fish species from small rivers of Balkhash basin. There are some native species in the rivers flowing through Almaty city. But they are under great negative impact.