



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК



ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ВНУТРЕННИХ ВОД
ИМ. И. Д. ПАПАНИНА РАН



РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



ДЕПАРТАМЕНТ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЭКОСИСТЕМЫ МАЛЫХ РЕК: БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА

МАТЕРИАЛЫ ЛЕКЦИЙ
II-Й ВСЕРОССИЙСКОЙ ШКОЛЫ-КОНФЕРЕНЦИИ
18 – 22 ноября 2014 г.

Том II

БОРОК,
2014

УДК 574.5(282.2)+502.52

ББК 2.26.28

Э 405

ЭКОСИСТЕМЫ МАЛЫХ РЕК: БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА. Материалы лекций **II** Всероссийской школыконференции, **8** – 22 ноября 2014 г. / Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина. В двух томах. Том I — Ярославль : Филлигрань, **14** 28 с

ISBN 978-5-906682-17-8

Редакционная коллегия:

академик РАН, доктор биологических наук, профессор *Ю. Ю. Дгебуадзе*
кандидат биологических наук *А. А. Прокин*
научный сотрудник ИБВВ РАН *А. И. Цветков*
доктор биологических наук *А. В. Крылов* (отв. редактор)

Во втором томе сборника представлены материалы докладов участников **II** Всероссийской школыконференции, касающиеся основных вопросов гидрологического, химического и биологического режима малых и средних рек России и стран СНГ, а также пойменных водоемов.

Для гидробиологов, экологов, зоологов, преподавателей и студентов ВУЗов.

Издание осуществлено при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект № 14-04-20028-г) и Департамента охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области.

В 978-5-906682-17-8

ИХТИОФАУНА МАЛЫХ РЕК ИРТЫШСКОГО БАСЕЙНА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Н. С. Сапаргалнева

ДГП «Научно-исследовательский институт проблем биологии и биотехнологии»

РГП «Казакский национальный университет имени аль-Фараби»,

050038 Алматы, Республика Казахстан, Nazym.Sapargaliyeva@kaznu.kz, sapargaliyeva-n@mail.ru

Изучена иктиофауна рек Кальжир, Бейттибулак, Кендирлик и пруд у с. Токыр Иртышского бассейна. Благоприятными водоемами для развития аборигенной иктиофауны являются реки Кальжир, Бейттибулак и Кендирлик. В водоеме у с. Токыр сложилась неблагоприятная для существования большинства аборигенных видов рыб, доминирующим видом является карась.

Ключевые слова: Иртышский бассейн, видовое разнообразие, аборигенные виды, чужеродные виды, морфология, биология.

Fish Biodiversity Rivers of Kaljir, Beimbulak, Kendirlic and ponds near the village Tokyr are investigated. Rivers of Kaljir, Beimbulak, Kendirlic has favorable conditions for development indigenous fishes. Ponds near the village Tokyr unfavorable for existence indigenous fauna, there are crucian dominated.

Keywords: Irtysh basin, species diversity, indigenous species, alien species, morphology, biology.

Формирование иктиофауны Восточного Казахстана происходило в условиях холодного климата, это обусловило требовательность большинства видов рыб к высокой концентрации, растворенного в воде кислорода и низкому содержанию остальных элементов. Основу иктиоценоза составляют виды, по своим биологическим особенностям относящиеся к реофильным (речным) рыбам. Из аборигенных видов рыб только щука, плотва, озерный голец и золотой карась могут быть отнесены к группе лимнофилов (озерных рыб). Разнообразие рыбного населения большинства малых рек Иртышского бассейна не известно. Целью работы являлось изучить разнообразие иктиофауны некоторых водоемов Иртышского бассейна.

Методики. Полевые наблюдения и сбор материала проводились в летний период 2009–2013 гг. Исследованы иктиофауна рек Кальжир, Бейттибулак, Кендирлик, пруд у с. Токыр.

Рыбу отлавливали с помощью мелкоячеистого бредня длиной 15 м с ячеей 3 мм, рыболовного сачка 500×700 мм с ячеей 3 мм и крючковой снасти. Рыб для морфологического анализа фиксировали на месте в 4% формалином.

Для биологического и морфологического анализа рыб была использована традиционная иктиологическая схема промеров (Правдин, 1966).

Статистическую обработку данных проводили согласно руководству Г.Ф. Лазина (1990), используя компьютерную программу Excel.

Для интегральной экспертной оценки, позволяющей по состоянию организмов оценивать состояние среды обитания, использовали методики учета флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков (коэффициент асимметрии — A_s) по (Захаров и др., 2000), морфопатологического анализа (Саввантова и др., 1995; Чеботарева и др., 1999) и определения индекса неблагоприятного состояния (ИНС) по (Решетников и др., 1999). Для описания патологии органов использовали предложенную ранее терминологию (Саввантова и др., 1995; Чеботарева и др., 1995; Решетников и др., 1999). Названия рыб даны в соответствии со словарем названий рыб Казахстана (Митрофанов и др., 2003).

Результаты исследований. Река Кальжир является одним из важнейших резерватов аборигенной иктиофауны Восточного Казахстана.

Нами в р. Кальжир были обнаружены следующие виды рыб: сибирский елец *Leuciscus leuciscus baicalensis* (Dybowski, 1874), сибирский голец *Barbanula toni* (Dybowski, 1869), обыкновенный голец *Phoxinus*

phoxinus (Linnaeus, 1758) и сибирский пескарь *Gobio synocephalus* (Dybowski, 1869). Все они являются аборигенными непромысловыми видами для водоемов бассейна р. Иртыш. Находящихся под угрозой исчезновения и занесенных в Красную книгу Республики Казахстан видов рыб не обнаружено. Также не было обнаружено чужеродных видов рыб.

Среди отловленных рыб по численности доминирует сибирский елец, остальные виды представлены единичными экземплярами. Все отловленные рыбы являются неполовозрелыми, что указывает на удовлетворительные для воспроизводства данных видов условия, существующие в данном водоеме.

По своим биологическим особенностям отловленные виды относятся к двум группам: сибирский голец и сибирский пескарь ведут придонный образ жизни и питаются преимущественно бентосными организмами, обыкновенный голец и елец живут в толще воды и питаются преимущественно планктонными организмами.

Внешний вид всех отловленных рыб соответствует установленным нормам (Савванитова и др., 1995; Чеботарева и др., 1999; Решетников и др., 1999). У одной рыбы (ельца) на спине имеется след от травмы.

Данные биоморфологического анализа приводятся для 12 экз. сибирского ельца: полная длина рыб варьирует от 50 до 76 мм, в среднем 57.2 ± 5.31 мм; длина тела без хвостового плавника — от 41 до 59 мм, в среднем 45.6 ± 3.93 мм; полная масса — от 1.02 до 3.31 г, в среднем 1.51 ± 0.460 г; упитанность по Фультону — от 1.40 до 1.61, в среднем 1.52 ± 0.067 ; в спинном плавнике 2–3 неветвистых луча, в среднем 2.25 ± 0.375 , и 7.5–8 ветвистых лучей, в среднем 7.75 ± 0.25 ; в анальном плавнике 2–3 неветвистых луча и 9–10 ветвистых лучей, в среднем 9.25 ± 0.375 ; чешуй в боковой линии от 48 до 53, в среднем 50.8 ± 2.25 . Все показатели находятся в пределах соответствующей нормы, установленной для сибирского ельца из естественного ареала (Дукравец, Солохинова, 1987).

Полная длина тела обыкновенного гольяна составляла 34 мм, длина тела — 28 мм, масса 0.36 г, упитанность по Фультону 1.64. Биология обыкновенного гольяна в водоемах Казахстана не изучена (Митрофанов, 1987).

Полная длина тела сибирского гольца составляла 59 мм, длина тела — 50 мм, масса — 1.33 г, упитанность по Фультону 1.06. В Казахстане этот вид остается мало изученным (Митрофанов, 1989).

Полная длина тела сибирского пескаря составляла 44.3 мм, длина тела — 35.7 мм, масса — 0.63 г, упитанность по Фультону — 1.38. Биология сибирского пескаря в водоемах Казахстана не изучена (Митрофанов, 1988).

Вероятно, видовое разнообразие и состояние рыбного населения исследованного водоема близко к естественному характерному.

Пруд у с. Токыр. Аборигенная икhtiофауна района исследований по своему происхождению и особенностям разнообразия относится к Прииртышскому участку Сибирского округа Ледовитоморской провинции (Берг, 1962; Митрофанов, 1986).

Результаты проведенных исследований выявили крайнюю бедность видового состава рыбного населения. Были обнаружены только два вида рыб: серебряный (европейско-азиатский) карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) и зайсанский голец *Phoxinus phoxinus sedelnikovi* Berg, 1908. Серебряный карась может иметь промысловое значение, зайсанский голец не является промысловым видом. Находящихся под угрозой исчезновения и занесенных в Красную книгу Республики Казахстан видов рыб не обнаружено. Происхождение серебряного карася в водоемах верхнего и среднего участков р. Иртыш не ясно. Возможно, серебряный карась здесь является чужеродным видом.

Видовое разнообразие рыбного населения оказалось значительно беднее по сравнению с большинством других малых водоемов бассейна р. Иртыш. По численности доминирует карась. Известно, что карась является одним из наиболее выносливых видов рыб, способным выживать в крайне неблагоприятных условиях (Лукашенко, 1983).

Внешний вид всех отловленных рыб соответствует установленным нормам (Савванитова и др., 1995; Чеботарева и др., 1999; Решетников и др., 1999). Результаты морфобиологического анализа представлены в таблице 1.

По сравнению с известными показателями для серебряного карася из других водоемов Казахстана (Горюнова, 1988) выборка из водоема у с. Токыр отличается низкой скоростью роста в первый год жизни, меньшим числом чешуй в боковой линии и большим числом ветвистых лучей в спинном плавнике. В среднем упитанность сеголетков неплохая, но существует большая разница между наименьшим и наибольшим значениями этого показателя. Выявленные особенности могут быть обусловлены неоднородностью среды обитания или большой разнородностью молодежи, проявившейся в условиях неблагоприятного воздействия среды обитания.

Таблица 1. Морфобиологические показатели карася и гольяна

Признак	Карась (n=44)		Гольян (n=1)
	min-max	M=m	
Длина рыбы, мм	25-40	31.1 ± 2.87	44
Длина тела (без С), мм	19.5-31	23.7 ± 2.00	35
Полный вес, г	0.18-1.02	0.43 ± 0.137	0.79
Упитанность по Фультону	2.35-3.47	3.02 ± 0.262	1.84
ИНС	0	0	0
Чешуй в боковой линии	27-32	30.0 ± 1.20	-
Неветвистых лучей в спинном плавнике	3-4	3.6 ± 0.48	-
Ветвистых лучей в спинном плавнике	18-22	19.8 ± 1.36	-
Неветвистых лучей в анальном плавнике	2-3	2.8 ± 0.32	-
Ветвистых лучей в анальном плавнике	5-6	5.2 ± 0.32	-

Река Бенттибулак берет свое начало с ледников гор Сауыр. Протекает через с. Сарытерек, Зайсанского района. Река Кендирик протекает параллельно р. Бенттибулак через с. Сарытерек Зайсанского района. Длина реки составляет 95 км, водосбор — 5330 км². Изучение разнообразия рыбного населения этих рек проводилось в 2009–2013 гг.

В результате исследования в р. Бенттибулак нами обнаружены следующие виды рыб: обыкновенный голяк — *Phoxinus phoxinus*, балхашский голяк — *Lagowskiella poljakowii*, пескарь — *Gobio gobio*, тибетский голец — *Triplophysa stoliczkae*, серый голец — *Triplophysa dorsalis*, зайсанский голец — *Triplophysa trauschi zaisanicus*, щиповка — *Cobitis taenia*, элеотрис — *Micropercops cinctus*. Разнообразие ихтиофауны р. Бенттибулак по годам показано в таблице 2.

Таблица 2. Разнообразие ихтиофауны р. Бенттибулак

Виды рыб	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Обыкновенный голяк — <i>Phoxinus phoxinus</i>	+	-	-	+	+
Балхашский голяк — <i>Lagowskiella poljakowii</i>	+	+	-	+	+
Пескарь — <i>Gobio gobio</i>	+	+	-	-	-
Тибетский голец — <i>Triplophysa stoliczkae</i>	+	-	-	-	-
Серый голец — <i>Triplophysa dorsalis</i>	+	+	+	+	-
Зайсанский голец — <i>Triplophysa trauschi zaisanicus</i>	+	+	+	+	+
Щиповка — <i>Cobitis taenia</i>	+	+	+	+	+
Элеотрис — <i>Micropercops cinctus</i>	+	+	-	-	-

Результаты проведенных исследований р. Кендирик выявили также крайнюю бедность видового состава рыбного населения. Были обнаружены аборигенные виды: серый голец — *Triplophysa dorsalis*, зайсанский голец — *Triplophysa trauschi zaisanicus*. Морфобиологические показатели некоторых аборигенных видов рыб представлены в таблице 3.

Таблица 3. Морфобиологические показатели некоторых рыб р. Бенттибулак

Признак	Зайсанский губач (n=35)		Щиповка (n=15)		Серый голец (n=50)	
	min-макс	M±m	min-макс	M±m	min-макс	M±m
Длина рыбы, мм	40.8-120.2	80.5±0.2	4.2–9.9	7.8±0.5	61-132	80±0.2
Длина тела (без С), мм	30.4-100.5	70.3-0.46	-	-	50-113	67±0.2
Полный вес, г	3.4-16.7	7.9±0.7	0.4–4.8	2.4±0.6	6-72	36±0.1
Упитанность по Фультоу	1.05-1.73	1.40±0.12	-	-	0.01-0.02	0.008±0.004
ИНС	0	0	0	0	0	0
Неветвистых лучей в спинном плавнике	-	-	1-2	-	1-2	1±0.1
Ветвистых лучей в спинном плавнике	-	-	7	-	5-8	7±0.1
Неветвистых лучей в анальном плавнике	-	-	1-2	-	0-2	1±0.3
Ветвистых лучей в анальном плавнике	-	-	5	-	3-6	5.2±0.1

Полная длина тела обыкновенного голяка составила от 38 до 65 мм, длина тела от 32 до 56 мм, масса от 0.6 до 3.6 г. Полная длина тела балхашского голяка составила от 34 до 69 мм, в среднем 52 мм, длина тела от 28 до 59 мм, в среднем 43 мм, масса от 0.4 г до 3.9 г, в среднем 1.8 г. Внешний вид всех изученных рыб р. Бенттибулак и р. Кендирик соответствует установленным нормам (Саввантова и др., 1995; Чеботарева и др., 1999; Решетников и др., 1999).

Таким образом, разнообразие рыбного населения в двух реках, берущие свое начало из одной горы Сауыр, протекающих через одно местное население крайне различается. Ихтиофауна р. Бенттибулак представлена 7 аборигенными видами и 1 чужеродным видом. Исследования 2011–2013 гг. показывают отсутствия чужеродного вида — элеотриса. В р. Кендирик обнаружено 2 аборигенных вида.

Выводы. 1. В р. Кальжир существуют удовлетворительные условия для воспроизводства сибирского ельца *Leuciscus leuciscus baicalensis* (Dybowski, 1874), сибирского голяка *Barbatula toni* (Dybowski, 1869), обыкновенного голяка *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) и сибирского пескаря *Gobio synocephalus* (Dybowski, 1869).

2. В водоеме у с. Токыр сложилась неблагоприятная для существования большинства аборигенных видов рыб обстановка. Доминирующим видом является карась, молодь которого характеризуется низкой скоростью роста и большой разнокачественностью.

3. Реки Бенттибулак и Кендирик являются благоприятными водоемами для развития аборигенной фауны Иртышского бассейна.

Исследования выполнены на средства гранта на фундаментальные исследования №0159 ГФ Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Список литературы

- Берг Л.С. Разделение территории Палеарктики и Амурской области на зоогеографические области на основании распространения пресноводных рыб. Избр. Труды. М.: Изд-во АН СССР, 1962. Т. 5. С. 320–363.
- Горюнова А.И. *Sarassius auratus* (Linne) – серебряный карась // Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1988. Т. 3. С. 212–231.
- Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валуцкий А.В., Крайнева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Г. Здоровье среды: методика оценки. М.: Центр экологической политики России, 2000. 68 с.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

- Лукьяненко В.И. Общая ихтиотоксикология. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 320 с.
- Митрофанов И.В., Баимбетов А.А., Мур М.Дж. Аннотированный четырехязычный словарь названий рыб Казахстана. Алматы: Tetys, 2003. 52 с.
- Митрофанов В.П., Дукраев Г.М., Митрофанов И.В., Солонина Л.Н. *Leuciscus leuciscus baicalensis* (Dybowski) – сибирский елец // Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1987. Т. 2. С. 80–92.
- Митрофанов В.П., Митрофанов И.В. Род *Phoxinus* Agassiz, 1835 – Гольян // Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1987. Т. 2. С. 123–145.
- Митрофанов В.П. *Noemacheilus barbatus* (Linné) – голец // Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1989. Т. 4. С. 57–63.
- Митрофанов В.П. Род *Gobio* Cuvier, 1817 – Пескарь // Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1988. Т. 3. С. 5–23.
- Митрофанов В.П. Формирование современной ихтиофауны Казахстана и ихтиогеографическое районирование // Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1986. Т. 1. С. 20–40.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
- Решетников Ю.С., Потова О.А., Кацулин Н.А., Лукин А.А., Алундсен П.А., Сталевик Ф. Оценка благополучия рыбной части водного сообщества по результатам морфологического анализа рыб // Успехи современной биологии. 1999. Т. 119. № 2. С. 165–177.
- Саваштова К.А., Чеботарева Ю.В., Пичугин М.Ю., Максимов С.В. Аномалии в строении рыб как показатель состояния природной среды // Вопросы ихтиологии. 1995. Т. 35. № 2. С. 182–188.
- Чеботарева Ю.В., Савоскул С.П., Пичугин М.Ю., Саваштова К.А., Максимов С.В. Характеристика аномалий в строении внешних и внутренних органов у рыб // Разнообразие рыб Таймыра. М., 1999. С. 142–146.

УДК: 574.52:[591.8:597.84(470.46)]

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАЛОГО ГОРОДСКОГО ВОДОЕМА «ЗОЛОТОЙ ЗАТОН»

Д. Р. Светашева, М. П. Грушко

ФГУ ВПО Астраханский государственный технический университет,
414056 г. Астрахань, ул. Татищева, корп. 12, svetashvad@yandex.ru

Исследованы основные гидрохимические показатели малого городского водоема «Золотой затон», как среды обитания объектов гистологических исследований в Астраханской области, с целью определения благополучия среды для проживания этих организмов.

Ключевые слова: среда обитания, гидробионты, малый водоем.

Are the main indicators of small urban water hydrochemical «Золотой затон», as a Habitat of histological studies of the Astrakhan area, to determine the well-being of the environment for these organisms.

Keywords: Habitat, hydrobionts, small pond.

Одним из наиболее объективных методов оценки качества окружающей среды являются показатели состояния здоровья живых организмов обитающих на данных территориях (Мелехова и др., 2007). Однако, до сих пор не в полной мере установлены связи между средой обитания низших позвоночных и их организмом, между показателями крови этих животных и физиологическим состоянием, полом, возрастом, течением патологических процессов (Житнева и др., 1989). Поэтому, изучая живые организмы, невозможно оставить без внимания благополучие среды их обитания. В изучении состояния окружающей среды большую роль играют исследования показателей физиологического и морфологического состояния животного мира.

Приступая к изучению физиологических показателей развивающегося организма личинок жабы обыкновенной (*Bufo viridis* Laurenti, 1768). Было принято решение оценить качество среды обитания этих животных в малом водоеме г. Астрахани, т.е. установить насколько пригодна среда обитания этих животных для нормального роста и развития личинок, а так же насколько она благополучна в целом.

Главной целью данного исследования явилась оценка качества воды из городского водоема г. Астрахани «Золотой затон», откуда и взяты образцы личинок жабы обыкновенной для дальнейших исследований. «Золотой затон» — это малый городской водоем, часть акватории р. Волга, защищенный от ледохода и течения. Естественный, превратившийся в залив, отгорожен от основной акватории речным островом. В летние месяцы в затоне самки жабы зеленой откладывают свои икринки, там же протекает метаморфоз вылупившихся личинок, которые и являются объектом гистологических исследований.

Водоем находится в черте города, однако вблизи него нет ни оживленных трасс, ни работающих предприятий. В 1 км от водоема располагается частный жилой сектор. Водоем имеет связь с р. Волга, однако вода в самом водоеме не проточная, застаивающаяся, место смешения вод расположено в судоходном районе акватории р. Волга, ниже по течению р. Волга, где расположен один из городских портов. Для представления общей картины состояния среды обитания исследуемых земноводных, на химический и биологический анализы были отобраны пробы воды из водоема.

Пробы, отобранные в соответствии с руководящими документами по отбору проб воды и с требованиями государственного стандарта (ГОСТ Р 51592-2000) были доставлены в лабораторию Филиал ФБУ «ЦЛАТИ по ЮФО» – «ЦЛАТИ по Астраханской области», где и были проведены анализы на основные показатели качества воды.

Полученные опытным путем данные сравнивались с предельно допустимыми концентрациями загрязняющих веществ для рыбохозяйственных водоемов, как с самыми строгими, обеспечивающими самое высокое качество среды обитания гидробионтов. Результаты анализов показали, что по некоторым показателям