

распределения камбалы и полихеты *H. diversicolor*, характеризующейся максимальной избирательностью в питании рыб и высокой частотой встречаемости в море. Моллюск *A. ovata* имел наибольшее значение по массе как в питании рыб, так и в макрозообентосе.

Литература

- 1 Жолдасова И.М., Павловская Л.П., Гусева Л.Н., Аденбаев Е. Камбала глосса *Platichthys flesus luscus* в Аральском море/ Вестник Каракалпакского отделения Академии Наук Республики Узбекистан. – Нукус: ККОАН РУз, 1992. – № 3. – С. 21-30.
- 2 Аладин Н., Миклин Ф., Плотников И., Кайзер Д., Пилюлин Д., Смуров А., Крето Ж.-Ф., Егоров А., Баллаторе Т., Каримов Б., Ермаханов З., Бороффка Н. Биоразнообразие Аральского моря и возможные пути реабилитации и сохранения его остаточных водоемов/ Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе: Труды международной научной конференции Москва, 19-20 окт. 2006 г. – М., 2006. – С. 201-205.
- 3 Андреев Н.И. Гидрофауна Аральского моря в условиях экологического кризиса. – Омск: Изд-во Омского государственного педагогического университета, 1999. – 454 с.
- 4 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Задачи и методы изучения и использования кормовой базы рыб. – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 376 с.
- 5 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос)/ Сост. Шарапова Л.И., Фаломеева А.П. – Алматы: ТОО «Мария», 2006. – 28 с.
- 6 Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР/ Под ред. Л.А.Кутиковой, Я.И.Старобогатова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
- 7 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий.– С-Пб.: Наука, 1995а. – Т. 1. – 396 с.
- 8 Определитель пресноводных беспозвоночных России/ Под ред. С.Я.Цалолыхина. – С-Пб.: Наука, 1995б. – Т. 2. – 633 с.
- 9 Атлас беспозвоночных Аральского моря/ Под ред. Ф.Д.Мордухай-Болтовского и др. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 272 с.
- 10 Бокова Е.Н. Методика изучения питания рыб в естественных условиях на разных этапах развития/ Труды совещания по методике изучения кормовой базы и питания рыб. – Москва: Академия наук СССР, 1955. – С. 143-149.
- 11 Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. – М.: Издательство Академии Наук СССР, 1961. – 264 с.
- 12 Дмитриев В.М., Мамилова Р.Х. О методике определения питания у рыб, потребляющих разноразмерный корм/ Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана: Тезисы докл. XVII науч. конф., 22-26 сент. 1981 г., Балхаш. – Фрунзе: Илим, 1981. – С. 261-262.
- 13 Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах/ Сост. Г.Л.Мельничук. – Ленинград, 1978. – 24 с.
- 14 Коблицкая А.Ф. 1981. Определитель молоди пресноводных рыб. – Москва: Легкая и пищевая промышленность. – 208 с.
- 15 Андреев Н.И., Андреева С.И. Соленостная резистентность некоторых массовых беспозвоночных Аральского моря/ Современное состояние Аральского моря в условиях прогрессирующего осолонения // Тр. ЗИН АН СССР, 1990. – Л., Т. 223. – С. 86-103.
- 16 Хлебович В.В. К физиологии эвригалинности: критическая соленость внешней и внутренней среды// Вопросы гидробиологии: Тез. докл. I съезда ВГБО (Москва, 1-6 февр. 1965 г.). – М.: Наука, 1965. – С. 440-441.
- 17 Хлебович В.В. Критическая соленость биологических процессов. – Л.: Наука, 1974. – 236 с.
- 18 Филиппов А.А. Макрозообентос прибрежной зоны северной части Аральского моря в современных полигалинных условиях// Биологические и природоведческие проблемы Аральского моря и Приаралья/ Тр. ЗИН РАН. – С-Пб., 1995. – Т. 262. – С. 122-124.
- 19 Андреев Н.И. Некоторые данные о влиянии осолонения воды на фауну беспозвоночных Аральского моря/ Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана: Тезисы докл. XVII науч. конф., 22-26 сент. 1981 г., Балхаш. – Фрунзе: Илим, 1981. – С. 219-220.
- 20 Ветьшева М.Я. Питание молоди атерины в Аральском море/ Биол. основы рыбного хозяйства водоемов Ср. Азии и Казахстана: Матер. конф. – Алма-Ата: Наука, 1966. – С. 86-87.
- 21 Иващенко В.И. К вопросу о состоянии бычков в условиях измененного режима Аральского моря/ Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Ср. Азии и Казахстана: Тез. докл. XVII науч. конф., 22-26 сент. 1981 г., Балхаш. – Фрунзе: Илим, 1981. – С. 80-81.
- 22 Бычкова К.И. Некоторые данные к биологии акклиматизированных бычков в Аральском море/ Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана: Тезисы докл. XV науч. конф., 6 октября 1976 г., Душанбе. – Душанбе: Дониш, 1976. – С. 252-253.

23 Шарова Л.Н. К биологии бычка-кругляка в Аральском море/ Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана: Тезисы докл. конф., 8-10 декабря 1970 г., Балхаш. – Алма-Ата: Наука, 1970. – С. 141.

24 Бокова Е.Н. Материалы к биологическому обоснованию акклиматизации некоторых донных беспозвоночных в Аральском море/ Тр. ВНИРО. – М.: Пищепромиздат, 1960. – Т. XLIII. – Вып. 1. – С. 225-234.

Тұжырым

Арал теңізіндегі камбаланың өз-ара байланысының бөлінуі және жемдік нысан ретінде балықтың қоректік бақылауы мен макрозообентостың құрамы (2001-2006 ж. деректер бойынша) қарастырылған.

Summary

The interrelation between distribution of a flounder of Small Aral sea and its fodder objects on the basis of the analysis of a food of fishes and structure of makrozoobentos (according to 2001-2006) is considered.

Мурзашев Т.К.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ р.УРАЛ

(Западно-Казахстанский аграрно-технический университета им. Жангир хана)

Урало-Каспийский водный бассейн является одним из основных рыбопромысловых районов Казахстана, где добывается около 60 % от общего объема рыбы. Однако в настоящее время рыбопродуктивность бассейна снизилась в десятки раз по сравнению с 70-ми годами прошлого века. В период перехода страны на рыночную экономику из-за несогласованности органов управления рыбным хозяйством, нерационального промысла, распространившегося браконьерства популяции ценных рыб были подорваны. В последние десятилетие принимаются существенные меры по развитию рыбного хозяйства, восстановлению рыбопродуктивности крупных водоемов республиканского и международного значения, одним из которых является р.Урал.

Река Урал в границах Западно-Казахстанской области играет исключительно важную роль для воспроизводства промысловых ресурсов Урало-Каспийского бассейна, в силу наличия здесь высокоэффективных нерестилищ литофильных проходных видов (осетровые) и обширных заливных пойменных нерестилищ частичковых рыб.

Вместе с тем, Урал как трансграничная река, протекающая по территории двух государств, является объектом интенсивного освоения ее природных ресурсов. Водосборный бассейн реки находится в зоне активного развития аграрных и промышленных комплексов. Это вызывает увеличение техногенного воздействия на экосистему реки, результатом которого является загрязнение водного бассейна и нарушение природного водного баланса вследствие зарегулирования верхнего течения реки.

Всё это усугубляет критическую ситуацию в популяциях ценных промысловых рыб реки, снижая их репродуктивный потенциал, испытывающий и без того существенный пресс со стороны промысла.

В настоящей работе сделана попытка исследовать влияние основных параметров гидрологического режима на характер естественного воспроизводства промысловых рыб р. Урал в пределах Западно-Казахстанской области.

Ихтиологический материал для исследований собирался в весенний (апрель-июнь) и летне-осенний (август-сентябрь) период 2007-2008 гг. по пяти станциям на р. Урал в границах Западно-Казахстанской области (таблица 1). Сетка станций была установлена с учетом возможности более полного охвата изучаемого участка реки.

Таблица 1 - Расположение станций сбора ихтиологического материала на р. Урал

| Номер, название станции | Географические координаты | |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|
| | Северная широта | Восточная долгота |
| Станция 1, Январцево | 51. 28 17. 07 | 52. 14 59. 32 |
| Станция 2, Дарьинск | 51. 18 42.06 | 51. 43 34. 55 |
| Станция 3, Кушум | 50. 51 31. 23 | 51. 08 17. 31 |
| Станция 4, Чапаево | 50. 11 24. 37 | 51. 10 49. 56 |
| Станция 5, Алмалы | 49. 10 07. 80 | 51. 56 15. 92 |

Изучение эффективности естественного воспроизводства рыб проводилось путем исследования концентраций молоди на нерестовых площадях и её пократной миграции как из полоев в реку, так и в самом русле. Для этого на руслах ската воды из пойменных нерестилищ и в створе реки устанавливались конусные ловушки, изготовленные из мельничного газа № 13. Их диаметр составляет 50 см, длинна полотна - 1,5 м. Ловушки устанавливались 7 раз в сутки с временем разовой экспозиции 50 минут. Глубина установки ловушек составляла от 1 до 10 м и регулировалась подвеской грузов различной тяжести. Отловленная молодь фиксировалась 4 % формалином и определялась до вида по методике А.Ф.Коблицкой [1].

Река Урал является ярко выраженным типом реки снегового питания. В период весеннего половодья (апрель-май) здесь приходит от 60 до 90 % годового стока. В послепаводковый период уровень воды стабилизируется, с незначительными межсезонными колебаниями. Отличительной особенностью водного режима р.Урал является то, что объемы среднегодовых стоков нестабильны и значительно различаются по годам. При среднемноголетнем годовом стоке $10,6 \text{ км}^3$ (по гидропосту Кушум), этот показатель в разные годы варьировал от 24 км^3 (1957 г.) до $2,6 \text{ км}^3$ (1967 г.) [2].

Проблема уменьшения водности Урала не нова. Еще во второй половине XVIII века из-за значительной вырубki лесов в бассейне водосбора отмечалось сильное обмеление реки и появление множества бродов. Распашка водоразделов, снегозадержание, зарегулирование верхнего течения, нерациональное водопользование стали причиной ухудшения гидрологического режима Урала в XX и XXI веках.

За последние почти два десятилетия, по крайней мере, восемь лет (1992, 1995-1999, 2006 годы) характеризовались годовым стоком существенно более низким, чем среднемноголетний (рисунок 1). Приведенное на рисунке уравнение тренда показывает, что наблюдается тенденция снижения годового стока реки в среднем на $0,16 \text{ км}^3$ в год.

Анализ многолетней динамики основных гидрологических параметров (рисунок 1) свидетельствует, что синхронно с годовым стоком изменяется среднегодовой уровень реки, что характерно для не зарегулированных или слабо зарегулированных водотоков.

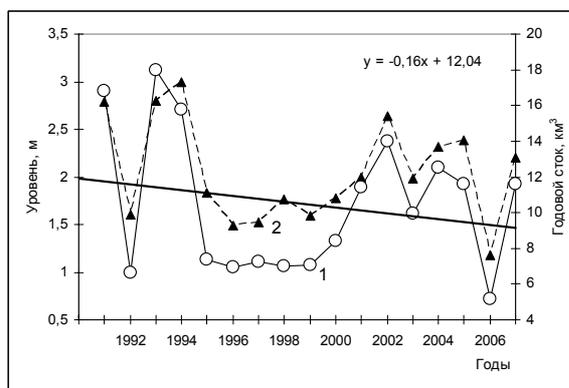


Рисунок 1 - Многолетняя динамика среднегодового объема стока (1) и уровня воды (2) р. Урал в районе п.Кушум (прямой линией показан тренд годового стока)

Для статистического подтверждения прямой связи уровня воды со стоком нами был проведен регрессионный анализ показателей. Полученная при этом зависимость среднегодового уровня от среднегодового объема стока весьма существенна (рисунок 2) и описывается линейным уравнением:

$$W = 0,69 + 0,13Q,$$

где W – среднегодовой уровень, м; Q – среднегодовой объем стока, км^3 . Статистическая достоверность зависимости очень высока ($p < 0,001$). Коэффициент корреляции показателей R приближается к максимальным значениям, составляя 0,96.

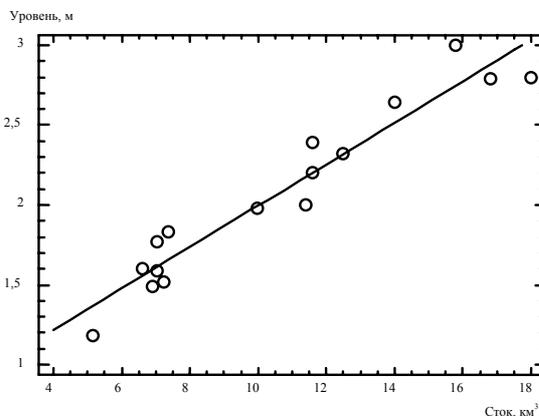


Рисунок 2 - Зависимость среднегодового уровня воды в р. Урал от среднегодового объема стока (гидропост Кушум)

Таким образом, доказанное наличие чрезвычайно тесной связи уровня воды с объемом стока позволяет оперировать показателями уровня, как объективными характеристиками водности реки за тот или иной период.

Гидрологический режим р.Урал в период весеннего паводка является одним из основных факторов, влияющих на её рыбопродуктивность. Достаточная обводненность нерестовых площадей – необходимое условие эффективного естественного воспроизводства и, следовательно, восстановления и пополнения промысловых запасов рыб. Оптимальный уровень воды позволяет популяциям проходных и полупроходных рыб совершать нерестовые миграции из Каспия к местам размножения, расположенным за 500-800 км вверх по течению.

В этой связи рассмотрим уровенный режим реки в паводковый период разных по водности смежных лет – 2007-2008 гг. (рис.3). Из сравнения показателей среднемесячных уровней воды в апреле-мае видно, что во время весеннего паводка в 2008 г. они были ниже, чем в 2007 г. При этом различия особенно существенны для мая месяца, когда температура воды становится благоприятной для нереста большинства видов рыб. Если в апреле различия среднего (по 4-м постам) уровня между годами были незначительны (2007 г. – 3,75 м; 2008 г. – 3,67 м), то майские показатели отличались кардинально (2007 г. – 5,89 м; 2008 г. – 3,15 м)

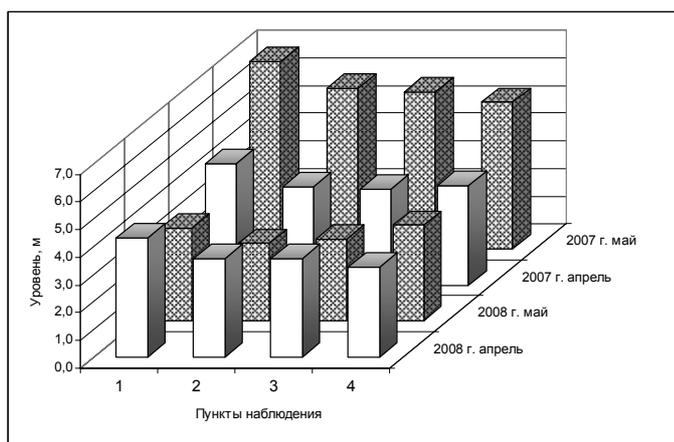


Рисунок 3 - Среднемесячные уровни воды в период весеннего паводка 2007-2008 гг. в разных створах р. Урал: 1 – Январцево; 2 – Уральск; 3 – Кушум; 4 - Тайпак

Для благоприятного нереста рыб большое значение имеет также продолжительность весеннего паводка. Особенно это важно для поздненерестующих видов (сазан). В рассматриваемые годы сложилась следующая ситуация:

| | Начало паводка | Конец паводка |
|---------|-------------------|-------------------|
| 2007 г. | 2-я декада апреля | 3-я декада мая |
| 2008 г. | 1-я декада апреля | 3-я декада апреля |

Таким образом, в 2008 г. весенний паводок был значительно сокращен по срокам. Это обстоятельство, а также низкий уровень паводка обусловили неблагоприятную обстановку для нереста рыб в 2008 г.

Проведенное обследование заливных пойменных нерестилищ на пяти станциях наблюдения показало, что в 2008 г. было залито не более 20% нерестовых площадей частичковых рыб в пойме р. Урал. Русловые нерестилища литофильных рыб (осетровые, жерех) были затоплены на 90% площадей.

В проведенных исследованиях было учтено покатной молоди русского осетра (личиночная стадия развития) в количестве 12,6 тыс. экз. в 2007 г. и 15,8 тыс. экз. в 2008 г. Данные учета молоди частичковых рыб приведены на рис.4. Видовой состав молоди по верхней и нижней станциям наблюдения имел определенные различия. Так, на станции №1 (Январцево) отмечен нерест только туводных видов - язя, подуста, синца, плотвы, густеры, карася, реже сазана, судака, сома. В то же время на станции №5 (Алмалы) нерестились в значительном количестве полупроходные формы - жерех, судак, лещ, частично вобла, а также туводные виды частичковых - чехонь, карась, синец, окунь, плотва, густера и др..

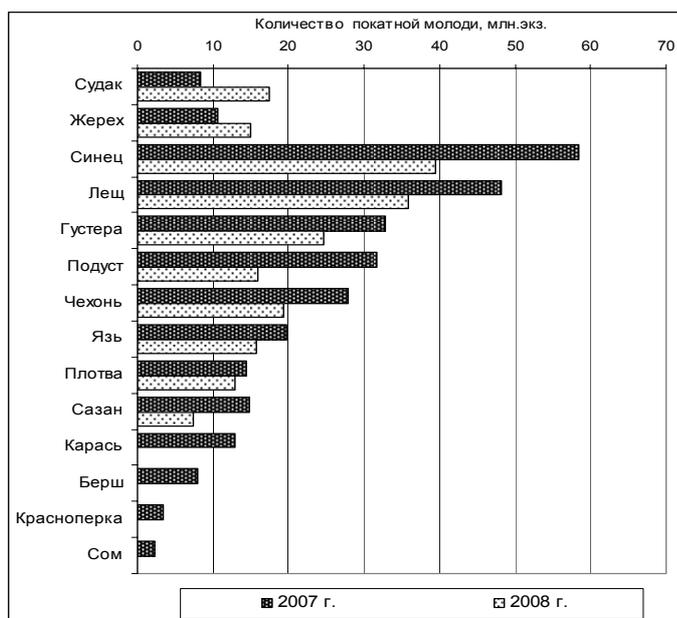


Рисунок 4 - Учетная численность покатной молоди (мальковая стадия) промысловых рыб р.Урал в 2007-2008 гг.

Полученные данные свидетельствуют, что репродуктивные способности осетровых рыб значительно снижены. Не удалось получить информации по скату молоди белуги, шипа севрюги ввиду их полного отсутствия в пробах, что указывает на критическое положение нерестового стада этих видов. Отсутствуют данные по нересту таких рыб как белорыбица, минога, каспийский лосось, стерлядь, сельдь черноспинка.

Как видно из рис. 4, неблагоприятная гидрологическая обстановка в период весеннего паводка 2008 г. негативно отразилась на урожайности молоди почти всех промысловых рыб. Вследствие малой продолжительности паводка, в 2 раза по сравнению с 2007 г. снизилась урожайность молоди поздненерестующего сазана. Существенно уменьшилась урожайность подуста. В сравнении с многоводным 2007 г., снизилось количество молоди леща, плотвы, чехони, язя, густеры, синца. А молодь таких видов, как карась, берш, красноперка и сом вообще не была зарегистрирована в уловах личиночных ловушек в 2008 г. Можно констатировать, что в целом наиболее пострадало от неблагоприятных гидрологических условий 2008 г. естественной воспроизводство фитофильных рыб.

Исключение составили судак и жерех, урожайность молоди которых в 2008 г. оказалась выше, чем в 2007 г. Необходимо отметить, что по характеру размножения жерех относится к литофильным видам. Судака, как и большинство окуневых рыб внутренних водоемов, причисляют к видам, индифферентным по отношению к нерестовому субстрату [3]. Очевидно, что для этих видов гидрологические условия водности не столь существенны, как для фитофилов.

Выводы

1. Анализ многолетней динамики гидрологического режима р.Урал показал, что наблюдается тенденция снижения годового стока реки в среднем на $0,16 \text{ км}^3$ в год.
2. Динамика среднегодовых уровней воды в реке имеет прямую и тесную связь с годовым стоком, что позволяет оперировать показателями уровня, как объективными характеристиками водности реки за тот или иной период.
3. По характеру водности в период весеннего паводка, 2007 г. можно оценить как «многоводный», 2008 г. – «маловодный». При этом продолжительность паводка в 2008 г. была существенно ниже, чем в 2007 г.
4. Проведенное обследование заливных пойменных нерестилищ р. Урал показало, что в «маловодном» году было залито не более 20% нерестовых площадей частиковых рыб в пойме реки. Русловые нерестилища литофильных рыб были затоплены на 90%.
5. Как в «маловодный», так и в «многоводный» год, в покатной молоди рыб из проходных осетровых видов выявлена только молодь русского осетра, остальные особо ценные промысловые виды не зарегистрированы. Это свидетельствует о низком репродуктивном потенциале их популяций.
6. Неблагоприятная гидрологическая обстановка в период весеннего паводка «маловодного» года негативно отразилась на урожайности молоди большинства промысловых рыб группы крупного и мелкого частика. Снижение урожайности молоди было зафиксировано для всех фитофильных видов и, особенно, для поздненерестующего сазана.

Литература

1 Коблицкая А.Ф. *Определитель молоди пресноводных рыб.* – М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1981. – 208 с.