

Анализ факторов, влияющих на состояние и динамику промыслового стада судака Каховского водохранилища

И.П. Захарченко – аспирант кафедры биоэкологии и ихтиологии МГУТУ

Водные экосистемы – сложные образования, которые характеризуются известной консервативностью и замедленной реакцией на внешние воздействия, четко выраженными пространственными ограничениями, спецификой газового режима и т.д. Все эти особенности ярко проявляются в условиях водохранилищ – водоемов, которые находятся под сильным и многофакторным антропогенным влиянием (Яковлев В.Н. *Процессы ценогенеза в водохранилищах Верхней Волги и Днепра// Актуальные проблемы использования биологических ресурсов водохранилищ. Рыбинск, 2005. С. 325–336*).

Одной из существенных форм такого влияния является рыбохозяйственная эксплуатация, сводящаяся в основном к промышленному изъятию и в меньшей степени – к проведению компенсационных мероприятий (зарыбление, сооружение искусственных нерестилищ и другие мелиоративные работы).

Ихтиофауна, как важнейшая составная часть биологической компоненты, в ряде случаев является индикатором направленности и интенсивности сукцессионных процессов в водной экосистеме и ее реакции на антропогенные воздействия. В то же время ихтиофауна формирует сырьевую базу промысла, поэтому изменения ее структурных и количественных показателей не только влияют на внутриэкосистемные процессы, но и являются основой для выбора стратегии рыбохозяйственной эксплуатации. В связи с этим большой интерес представляет оценка роли различных факторов среды в формировании условий воспроизводства и нагула видов рыб, которые, с одной стороны, являются фоновыми для данного водного объекта, а с другой – имеют важное хозяйственное значение.

Судак *Stizostedion lucioperca* (L.) – ценный промысловый вид Каховского водохранилища, за счет которого обеспечивалось до 20 % промысловой рыбопродукции. В 70-е годы прошлого века произошло первое резкое (в 2 раза) снижение его уловов, затем, после 20-летнего периода относительной стабилизации, в 90-е годы был отмечен второй спад, при котором, в отличие от первого, произошло и уменьшение относительного вылова судака (Захарченко И.П., Бузевич И.Ю. *Динамика промысловых уловов судака у Каховском водосховищі// "Рибне господарство". Вип. 58. К., 2000. С. 58–62*).

В связи с этим целью настоящей работы были сравнительный анализ основных факторов, характеризующих состояние экосистемы Каховского водохранилища в разные периоды, и оценка их возможного влияния на популяцию судака и величину его промысловых уловов.

В основу данной работы положены результаты собственных полевых исследований, проведенных в средней и верхней частях Каховского водохранилища в 1998 – 2004 гг. Сбор материала осуществляли по принятой для днепровских водохранилищ методике (*Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. К.: ІРХ УААН, 1998. 47 с.*) с применением набора ставных сетей с шагом ячеи 30–120 мм, ставных неводов, пелагического трала и мальковой волокуши. Для сравнительного анализа были использованы первичные материалы и результаты работ, проведенных УкрНИИРХом на Каховском водохранилище в разные годы (*Отчет по НДР «Разработать методы повышения рыбопродуктивности опытно-производственного Каховского водохранили-*

*ща» (Заключительный, 1971 – 1975 гг.). Т. 1. К.: УкрНИИРХ, 1975. 196 с.; Отчет по НДР «Разработать мероприятия по рациональной эксплуатации и повышению рыбных запасов опытно-производственного Каховского водохранилища» (Заключительный, 1981 – 1985 гг.). К.: ІРХ УААН, 1985. 259 с.; Денисова А.И., Тимченко В.М., Нахшина Е.П. и др. *Гидрология и гидрохимия Днепра и его водохранилищ. К.: Наукова думка, 1989. 211 с.*).*

Формирование ихтиомассы любого вида рыб происходит под непрерывным или периодическим воздействием ряда факторов как внешней, так и внутренней природы. Последних насчитывается гораздо меньше, при этом зачастую они являются вторичными, как, например, снижение темпов роста в ответ на действие ингибитора. Собственно, в контексте рассматриваемой проблемы к определяющим факторам внутренней природы можно отнести генетическую детерминацию процессов жизнедеятельности (например, тугорослость), видовую специфичность по отношению к факторам среды (стенно- или эврибионтность) и врожденные поведенческие реакции. Применительно к особенностям каховской популяции судака мы считаем, что данные факторы являются не определяющими, а модулирующими, т.е. устанавливающими некоторые пределы ее реакции на внешние воздействия. Таким образом, анализ изменения условий внешней среды позволяет достаточно объективно судить о факторах, влияющих на воспроизводство запасов данного вида.

Для сравнения условий формирования ихтиомассы судака Каховского водохранилища нами выбраны три периода: 1971 – 1975 (период максимальной численности судака); 1985 – 1989 (период максимальной интенсивности промысла) и 2000 – 2004 гг. Факторы сведены в две группы: базовые (определяющие) и результирующие, т.е. формирующиеся под влиянием одного или нескольких базовых факторов. Результаты приведены в табл. 1. В качестве количественной характеристики факторов использованы усредненные данные за указанные периоды.

Данные, приведенные в табл. 1, свидетельствуют, что большинство как биотических, так и абиотических регулирующих факторов, обеспечивающих и моделирующих основные жизненные процессы судака в Каховском водохранилище, за весь период существования водохранилища оставались относительно стабильными. Исключение составляют лишь абиотические условия воспроизводства: обеспеченность нерестилищами и уровенный режим. Кроме того, существенную роль играли разные формы антропогенного воздействия – водозаборы, залповые сбросы загрязняющих веществ, нерациональный промысел. Роль последнего фактора показателем промысловой смертности отражается не полностью. Если основная промысловая нагрузка приходится на особей младшего и среднего возраста, то наполнение старших возрастных групп осуществляется значительно слабее. Соответственно, даже при относительно низкой общей смертности предельный возраст в уловах будет значительно ниже, чем ожидаемый при данной величине пополнения. Таким образом, при применении методики Тюрина, основной методики расчета запасов на днепровских водохранилищах (*Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України, 1998*), коэффициенты природной смертности будут завышенны-

ми, что, в свою очередь, приводит к занижению коэффициентов промысловой смертности.

Реакция популяции судака на воздействие групп факторов I, II и IV может быть оценена по таким биологическим показателям, как линейный рост и рост массы, накормленность и упитанность. В группе факторов III биологический показатель – плодовитость – за весь период существования водохранилища был стабильным и достаточно высоким. Характеризовать действие других факторов этой группы можно по численности молоди судака, абсолютной и относительной численности пополнения в контрольных уловах. При этом отмечает-

Таблица 1
Факторы, влияющие на состояние популяции судака

| Группы факторов | Контролируемый показатель | Период | | |
|-----------------------------|---|-----------|------------|---------------|
| | | 1971–1975 | 1985–1989 | 2000–2004 |
| I. Факторы среды | Растворен. кислород*, мг/л | 5,2/7,8 | 3,8/6,7 | 2,9/7,35 |
| II. Гидрохимический режим | Тяжелые металлы – Cu/Zn/Mn, мг/л | – | 4,8/5,7/20 | 3,7/19,1/15,3 |
| | Оксисоед. азот, мг/л | 9,1 | 21,0 | 18,4 |
| | Минер. азот, мг/л | – | 0,47 | 0,65 |
| | Фосфаты, мг/л | – | 0,11 | 0,19 |
| III. Трофический статус | Фитопланктон, г/м ³ | 40,7 | 28,29 | 13,7 |
| | Зоопланктон, г/м ³ | 0,72 | 2,31 | 1,05 |
| IV. Условия воспроизводства | Площадь нерестилищ, тыс. га | 10,4** | 6,5 | 5,1 |
| | Обеспеченность НПУ в мае-июне, % | 80 | 82 | 32 |
| | Средневзвеш. ИАП, тыс. икринок | 245 | 217 | 222 |
| V. Кормовая база | Биомасса прибрежного зоопланктона, г/м ³ | 1,02 | 3,07 | 2,4 |
| | Относительная численность мелкого чистика, экз/100 м ² | 382 | 169 | 197 |
| VI. Промысел | Среднегодовой вылов, т | 813 | 633 | 64 |
| | Возрастные группы, на которых базируется промысел | 3+–5+ | 2+–4+ | 3+–4+ |
| | Количество ставных сетей, тыс. шт. | 21,9 | 23,5 | 18,2 |
| | Промысловая смертность, % | 31 | 28 | 27 |

* Минимальный/средний

** С 1970 г. до конца 80-х годов на Каховском водохранилище ежегодно устанавливались искусственные нерестилища типа «гнезд» в количестве 25–150 тыс. шт. Освоение их судачком в средней части водохранилища было достаточно высоким – 22–32 %

Таблица 2
Показатели популяции судака, характеризующие условия формирования промыслового запаса

| Реакция популяции | Контролируемый показатель | Период | | |
|----------------------------|---|-----------|-----------|-----------|
| | | 1971–1975 | 1985–1989 | 2000–2004 |
| Рост массы и линейный рост | Для 4-годовиков | | | |
| | Масса, г | 1020 | 1209+154 | 1062+117 |
| | Длина, см | 41,3 | 42,5+1,3 | 42,1+1,4 |
| | Упитанность (по Фульгону) | 1,43 | 1,58 | 1,43 |
| | Для 5-годовиков | | | |
| | Масса, г | 1355 | 1826+211 | 1483+193 |
| Возрастная структура | Длина, см | 46,9 | 49,8+1,7 | 47,3+1,4 |
| | Упитанность (по Фульгону) | 1,32 | 1,47 | 1,40 |
| | Доля пополнения, % | 19,1 | 36,3 | 37,3 |
| | Средний возраст, лет | 4,84 | 4,14 | 4,05 |
| Численность | Предельный возраст в уловах, лет | 12 | 12 | 11 |
| | Относительная численность молоди, экз/усилю | 0,49 | 0,20 | 0,03 |
| | Общий улов на усилии контрольных сетей, экз. | 519 | 1169 | 200 |
| | Улов пополнения на усилии контрольных сетей, экз. | 52 | 218 | 49 |
| | Доля в промысловых уловах, % | 9,6 | 6,8 | 3,3 |

Таблица 3
Соотношение уловов судака, леща и серебряного карася в контрольных и промысловых орудиях лова (весна-лето)

| Год | Доля судака от вылова | | | | Улов судака, т | | |
|-----------|-----------------------|----------|-------------------|----------|----------------|-----------|---------|
| | Лещ | | Серебряный карась | | Фактический | Расчетный | |
| | контрол. | промысл. | контрол. | промысл. | | | по лещу |
| 2001 | 18,1 | 9,9 | 28,6 | 29,5 | 64,0 | 117,0 | 62,0 |
| 2002 | 25,3 | 20,0 | 24,9 | 21,2 | 76,0 | 96,0 | 89,0 |
| 2003 | 19,0 | 20,9 | 26,3 | 9,8 | 53,0 | 48,0 | 141,0 |
| В среднем | 20,8 | 17,0 | 26,6 | 20,2 | 64,3 | 87,0 | 97,3 |

ся четко выраженная негативная тенденция к снижению указанных показателей, т.е. действие этих факторов оказывает существенное влияние на популяцию судака Каховского водохранилища. Обобщенные данные приведены в *табл. 2*.

Данные *табл. 2* свидетельствуют, что внутривидовые изменения для судака Каховского водохранилища фиксируются в основном в плоскости численности, другие количественные показатели не являются определяющими. Учитывая то, что линейный рост и рост массы – важнейшие интегральные характеристики, отражающие как биологические особенности данного вида, так и условия среды обитания, можно сделать вывод об отсутствии четко выраженного отрицательного влияния гидрохимического и гидробиологического режимов на популяцию судака, за исключением случаев его гибели вследствие токсикоза (*Отчет по НДР «Разработать методы повышения рыбопродуктивности опытно-производственного Каховского водохранилища» (Заключительный, 1971 – 1975 гг.), 1975*).

Как следует из приведенных выше материалов, количественные показатели промысла, оказывающего непосредственное влияние на численность и структуру стада, за рассматриваемый период изменялись незначительно. Вместе с тем величина промысловых уловов определяется не только численностью данного вида, но и организацией промысла, в том числе точностью учета изъятых рыб. В последние десять лет роль этого фактора существенно возросла и, благодаря высокой товарной ценности судака, он приобрел решающее значение. Сравнение вылова контрольными сетями и данных промысловой статистики свидетельствует, что последние зависят от запасов рыб в значительно меньшей степени, чем это должно быть при эффективно организованных промысле и учете вылавливаемой рыбы (*Захарченко И.Л., Бузевич И.Ю. Динамика промысловых уловов судака у Каховскому водосховищу, 2000*).

Для количественной оценки этого фактора было высчитано соотношение в контрольных и промысловых уловах судака и леща (основной представитель крупночастиковых видов) и карася (вид, который в основном облавливается теми же сетями, что и судак, и отчетные данные по которому наиболее достоверны). Результаты сведены в *табл. 3*.

При анализе данных *табл. 3* обращает на себя внимание тот факт, что улов судака рыбодобывающими организациями, в отличие от контрольных уловов, относительно леща имеет тенденцию к увеличению, а относительно серебряного карася – к уменьшению. По нашему мнению, это, прежде всего, связано с тем, что до 2000 г. карась был достаточно малочисленным объектом в водоеме (годовой лимит его изъятия находился на уровне 100 т) и его вылов промысловой статистикой отражался не полностью. В 2001–2004 гг. наблюдалось увеличение вылова серебряного карася (при этом лимит был увеличен до 700 т), что привело к уменьшению его относительной ценности и, соответственно, к увеличению точности учета его вылова. Существенную роль в формировании промыслового запаса судака играет и его изъятие рыбаками-любителями, численность которых за последние 20 лет на Каховском водохранилище увеличилась почти в 7 раз. Судак в их уловах составляет 3,3–19,0 %, при этом доля неполовозрелых особей равна примерно 80 % (*Дробот А.Г., Кузьменко Ю.Г., Максименко М.Л. и др. Объемы и состав уловов рыболовов-любителей на Каховском водохранилище// «Рыбное хозяйство Украины». Керчь, 2003, № 5. С. 4–6*).

Принимая во внимание все вышесказанное, можно сделать следующие выводы. Факторы, определяющие условия обитания судака Каховского водохранилища, за период, в который проводился исследование, существенно не изменились; исключение составляют абиотические условия нереста. Основные негативные реакции популяции судака на внешние воздействия связаны с уменьшением его численности, по остальным контролируемым показателям четко выраженной тенденции не отмечено. Неучтенный вылов может значительно увеличивать фактическую промысловую нагрузку, усиливая ее роль как фактора регулирования численности судака. Основными лимитирующими факторами для популяции судака Каховского водохранилища в настоящее время являются условия воспроизводства и нерациональное изъятие.