

ПОКАТНАЯ МИГРАЦИЯ МОЛОДИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСЕТРОВЫХ РЫБ (ACIPENSERIDAE) РЕКИ УРАЛ

А. К. Камелов¹, И. В. Морузи², Н. Н. Попов¹

¹ТОО «Казэкопроект»,

060011, Республика Казахстан, г. Атырау

²ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»,

630039, Россия, г. Новосибирск

Покатные миграции молоди являются важным звеном жизненного цикла осетровых рыб. Различные виды анадромных осетровых отличаются протяженностью нерестовых миграций и, соответственно, длительностью и протяженностью покатной миграции молоди с нерестилищ. Это, в свою очередь, обуславливает и различия видов в возрасте, размерах и стадиях развития молоди при попадании в Каспийское море. Урал является единственной в Каспийском бассейне незарегулированной в своем нижнем и среднем течениях рекой, благодаря чему здесь возможно естественное размножение осетровых в сравнительно мало измененных условиях и сохранение полноценной структуры популяций рыб, мигрирующих в эту реку. На многолетнем фактическом материале изучены условия и особенности покатной миграции молоди осетровых рыб в р. Урал и оценена эффективность естественного воспроизводства. В составе покатной молоди рыб преобладали особи севрюги и осетра (соответственно 64,1 % и 27,9 % от общей численности молоди осетровых в реке). Наблюдающееся в последние годы сокращение продолжительности покатной миграции молоди в реке приводит к снижению массы скатывающейся молоди и негативно отражается на ее выживаемости. Установлено, что факторами, лимитирующими естественное воспроизводство видов, являются гидрологические условия р. Урал и, в особенности, численность производителей, пропускаемых на нерестилища. Количество последних снизилось до критических величин, в результате чего в настоящее время в контрольных уловах отсутствует молодь белуги, шипа и осетра. Молодь севрюги встречается в единичных экземплярах. Существующий с 2010 г. запрет на вылов осетровых рыб до настоящего времени не оказал положительного воздействия.

Ключевые слова: осетровые; река Урал; покатная миграция; естественное воспроизводство; молодь

Первые исследования по скату молоди осетровых рыб в р. Урал начали проводиться с 60-х гг. прошлого века. Рассматривались размерно-весовые показатели скатывающейся молоди и динамика ската [1–4]. Было показано, что в р. Урал существуют благоприятные условия для размножения всех видов осетровых рыб и скатывающаяся молодь находит хорошие условия для нагула; оценивалась эффективность воспроизводства [5–8]. В последующие годы исследовались вопросы влияния на воспроизводство различных факторов [9–12]. Подавляющее большинство

исследований было проведено в период высокой численности осетровых рыб, в настоящее время ситуация кардинально изменилась.

Популяции осетровых рыб Каспийского бассейна находятся в критическом состоянии, поэтому проблема сохранения условий для естественного размножения их видов актуальна не только с точки зрения обеспечения их воспроизводства и пополнения стад, но и с позиции сохранения генетического разнообразия этих рыб.

Цель исследований — установление закономерностей покатной миграции молоди и эффективности естественного воспроизводства осетровых рыб в современных условиях.

Объекты и методы исследований

На р. Урал оценка поколений производится на основе учета молоди (сеголеток) осетровых рыб. Данный метод позволяет определять количество рыб уже после гибели нежизнеспособных икринок и личинок, что способствует получению более точных результатов.

Исследования проводили в период с 1983 по 2009 г., также в работе проанализированы архивные материалы Атырауского филиала Казахского научно-исследовательского института рыбного хозяйства. Количественный учет скатывающейся в море молоди осетровых рыб осуществлялся в мае — июле в нижнем течении р. Урал на участке протяженностью 55 км от Каспийского моря на трех постоянных станциях «Бугорки», «Ново-Лицевая» и «7 пост», находящихся на расстоянии 20–25 км друг от друга по основному руслу (Золотой рукав). Исследования проводили с судна типа «Ярославец» с помощью бимтрала, площадь сечения входного отверстия которого 1,08 м² (высота — 0,6 м, ширина — 1,8 м).

Траления бимтралом проводили по течению реки на малом ходу судна, с периодическим выключением двигателя. Продолжительность траления составляла 5 мин, за это время бимтрал проходит по дну расстояние равное 400 м и облавливает участок реки площадью 720 м². Так же использовали икорные сети с площадью сечения входного отверстия — 0,5 м², которые выставляли на фарватере и по обоим берегам в трех гори-

зонтах воды (у дна, в толще, на поверхности), экспозиция — 10 мин. Определение видового состава молоди рыб осуществляли по определителю А. Ф. Коблицкой [13].

Результаты исследований и их обсуждение

Интенсивность покатной миграции осетровых рыб в р. Урал меняется по годам и связана с расходами воды и ее температурой в реке, а также с продолжительностью нереста. Для севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas, 1771) и русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1883) характерен растянутый весенне-летний скат, для белуги (*Huso huso* Linnaeus, 1758) и шипа (*Acipenser nudiiventris* Lovetzky, 1828) — относительно кратковременный, весенний.

В период ската наиболее многочисленной в р. Урал являлась молодь севрюги, в разные годы ее относительная численность колебалась от 24,5 % (1990 г.) до 97,9 % (1998 г.) (средняя за 29 лет — 64,1 %). Второй по численности была молодь осетра, ее средняя многолетняя доля составила 27,9 %, при вариациях от 5,6 % в 1983 г. до 56,7 % в 2001 г., на долю белуги в разные годы приходилось от 0,1 % (2000–2001 гг.) до 15,2 % (1990 г.). Объединенные по пятилетиям показатели соотношения видов показывают, что наибольшая относительная численность севрюги в р. Урал наблюдалась в первой половине 80-х гг. (табл. 1).

Таблица 1 — Соотношение видов скатывающейся молоди осетровых рыб в р. Урал, %

Годы	Виды рыб			
	Белуга	Севрюга	Осетр	Шип
1981–1985	2,8	80,1	16,6	0,5
1986–1990	7,7	51,7	32,1	8,5
1991–1995	4,9	49,3	32,0	13,8
1996–2000	2,5	71,4	23,1	3,0
2001–2005	1,2	61,2	36,7	0,9
2006–2009	1,5	71,1	26,8	0,6
1981–2009	3,4	64,1	27,9	4,6

Севрюга. В период исследований молодь севрюги начинала скатываться в конце мая — начале июня. В 80-х гг. XX в. потомство севрюги мигрировало с нерестилищ р. Урал с

середины мая до последних чисел июля [12], динамика ската описывалась двухвершинной кривой с максимумами в шестой пятидневке мая и четвертой пятидневке июня (рис. 1).

К 90-м гг. начало ската этого вида в реке сместилось на более поздний срок.

Продолжительность ската молоди севрюги в 80-х гг. была наиболее высокой и варьировала по годам от 60 до 75 дней (исключение — 1984 г.), составляя в среднем 67 дней, в последующие годы она заметно снизилась.

В 1996–2000 гг. продолжительность ската молоди изменялась от 10 до 47 сут (в среднем 34 сут). При этом пик хода наблюдался во второй декаде июня, в этот период скатывалось 52 % от общего количества молоди. Более 20 % молоди мигрировало с нерестилищ в третьей декаде.

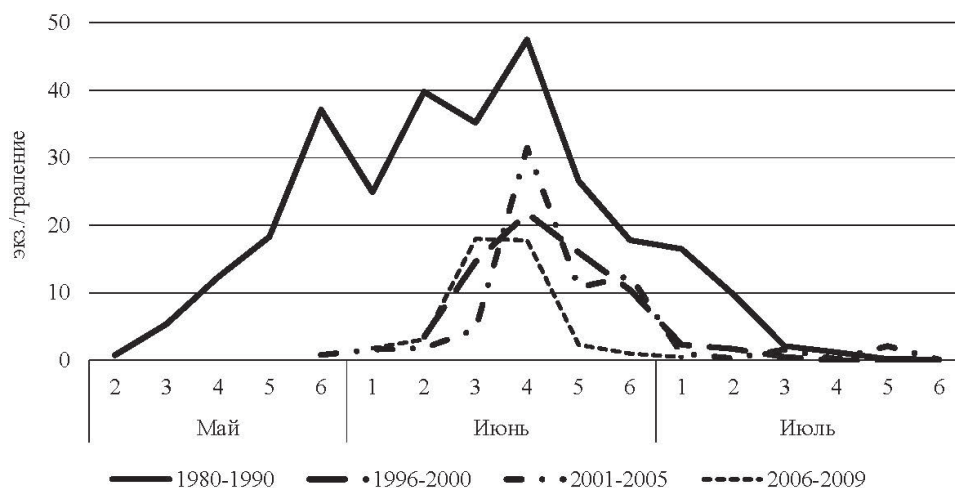


Рисунок 1 — Динамика покатной миграции молоди севрюги в р. Урал, в 1980–2009 гг., экз./траление

В 2001–2005 гг. средняя продолжительность ската молоди севрюги была выше, чем в предыдущем пятилетии и колебалась от 39 до 54 сут (в среднем 44 сут). Первые экземпляры молоди в Урале были зафиксированы в конце мая, в июне скатывалось около 88,5 % всей молоди, значительное количество молоди наблюдалось и в июле — 8,0 %.

В 2006–2009 гг. произошло сокращение продолжительности покатной миграции,

практически весь скат молоди севрюги (свыше 80 %) проходил во второй декаде июня, в целом продолжительность ската составила от 26 до 35 сут, в среднем 29 сут. В третьей декаде июня скатывалось не более 5 %.

Установлено, что основным фактором, влияющим на количество скатывающейся по р. Урал молоди севрюги ($r = 0,75$), в настоящее время является численность пропущенных на нерест производителей этого вида (рис. 2).

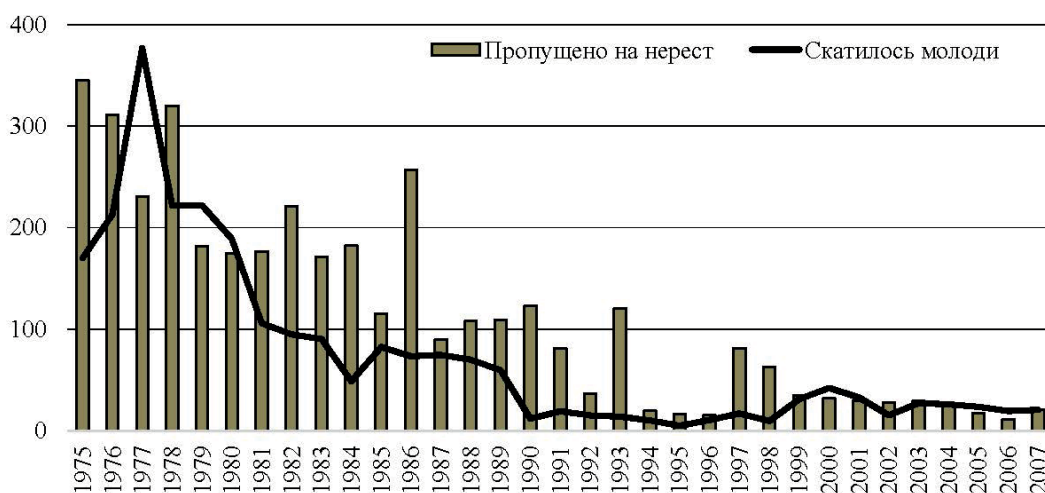


Рисунок 2 — Зависимость численности скатывающейся молоди севрюги (млн экз.) от количества пропущенных на нерест производителей (тыс. экз.)

Одной из основных характеристик, по которой оценивалась эффективность естественного воспроизводства осетровых рыб, является масса молоди в период покатной миграции. В наших исследованиях средняя масса молоди севрюги в реке изменялась по годам от 0,23 г

(2002 г.) до 0,8 г (1998 г.). Средняя масса за весь период исследования составила 0,5 г.

В период 1980–2009 гг. средние пятилетние показатели массы скатывающейся молоди севрюги снизились более чем в два раза (табл. 2).

Таблица 2 — Многолетние изменения массы молоди осетровых рыб р. Урал, г

Годы	Белуга	Севрюга	Осетр	Шип
1980–1995*	2,1	0,9	1,3	2,5
1996–2000	1,8	0,5	0,9	1,3
2001–2005	1,7	0,5	0,9	0,7
2006–2009	1,4	0,4	0,7	—

* По Камелов, Бокова [8].

Осетр. Динамика ската личинок и молоди осетра в р. Урал описывается одновершинной кривой. В 80-е гг. XX в. скат начинался с середины мая. В 90-х гг. начало ската сместилось в сторону лета и первые мигранты (пост-

личинки полностью перешедшие на активное питание) начали появляться в реке в конце месяца (рис. 3). Средний вес скатывающейся молоди составлял около 120 мг (с колебаниями от 66 до 520 мг).

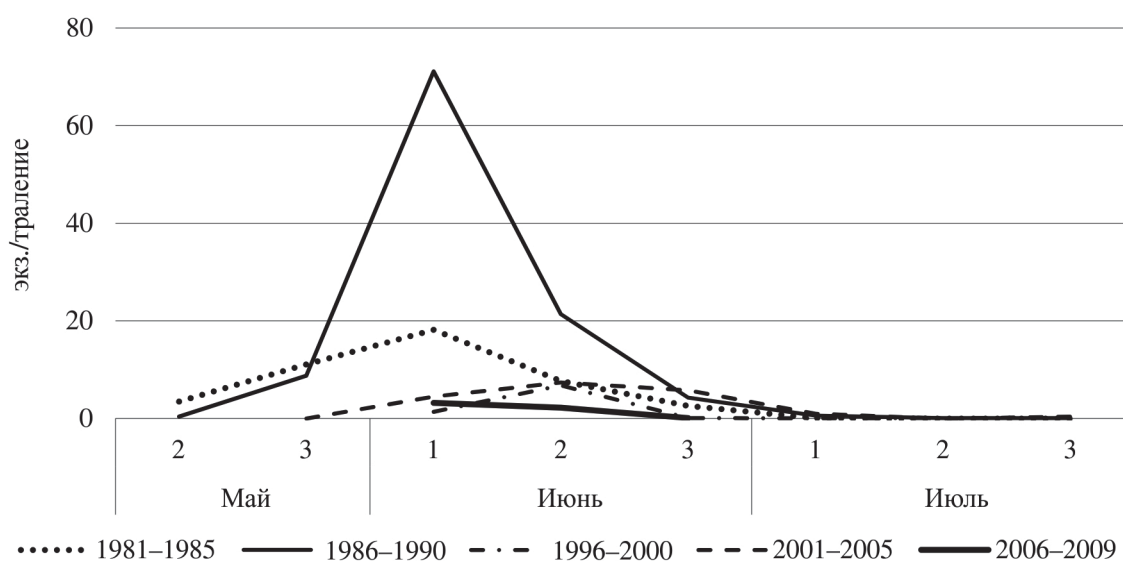


Рисунок 3 — Динамика покатной миграции молоди осетра в р. Урал, в 1980–2005 гг., экз./траление

Наряду с молодьёю весом 1,7–2,3 г в конце первой декады июня в реке наблюдаются и скатывающиеся личинки. Ко второй декаде июня средняя масса молоди осетра увеличивалась до 2,0–3,2 г (колебания 0,25–5,85 г), к третьей декаде месяца она в отдельные годы существенно снижалась до 0,55 г (вариации 0,25–0,8 г).

Пассивно скатывающиеся личинки осетра, достигнув дельты реки, сносились вниз по течению в основном главным, Золотым,

рукавом дельты, расходы которого составляют 60–70 % от всей массы сбрасываемой рекой воды. По Золотому рукаву скатывается вдвое больше молоди осетровых, чем по Яицкому.

В первой декаде июля средняя масса покатной молоди осетра вновь увеличивалась, достигая 2,0–2,5 г. Максимальная масса молоди в середине июля достигала 4,9–5,5 г. В конце этого месяца и в начале августа молодь осетра в Урале не встречалась.

В целом молодь русского осетра скатывалась в море уже подростом. Средняя масса мигрантов по годам значительно изменялась от 4,1 г (1993 г.) до 0,8 г (2003 г.).

Молодь **шипа** в 80-е гг. прошлого века мигрировала с нерестилищ р. Урал с середины мая до конца июля, средняя продолжительность покатной миграции составляла около 65–70 дней. Массовый скат молоди в 1981–1985 гг., когда за декаду в пересчете на одно траление бимтрала вылавливалось более 3 экз. молоди, наблюдался в течение всего июня, при этом максимальная численность скатывающейся молоди шипа в реке приходилась на вторую декаду месяца (4,3 экз. за траление). Динамика покатной миграции молоди шипа в 1986–1990 гг. была схожей с предыдущим пятилетием, но интенсивность миграции была выше, в пик ската во второй декаде июня фиксировалось до 15 экз. молоди на усилие. В 1981–1990 гг. молодь скатывалась массой от 0,67 до 7,25 г, средняя масса молоди в 80-х гг. составляла 2,8 г (см. табл. 2).

В первой половине 90-х гг. XX в. скат молоди шипа в р. Урал постепенно смещался на более поздний срок и наблюдался с конца мая до второй половины июля. В то же время численность скатывающейся молоди была существенно ниже, максимальный средний улов молоди за траление не превышал 1,2 экз.

Продолжительность покатной миграции молоди в этот период составляла 50–55 дней. Средняя масса скатывающейся в 1991–1995 гг. молоди составила 2,2 г.

Начиная с 1996 г. количество молоди шипа в реке резко сократилось и не превышало 0,8 экз. на одно траление. Продолжительность ската составила 35–40 сут. Средняя масса молоди к 2001–2005 гг. снизилась по сравнению с 80-ми гг. более чем в три раза (см. табл. 1).

Покатная миграция молоди **белуги** в р. Урал наблюдалась в 80-х гг. прошлого века с середины мая до начала июля. Массовый скат отмечался с пятой пятнадцатки мая (1983, 1988 гг.) до четвертой пятнадцатки июня (1982 г.). В пик ската численность ли-

чинок и молоди варьировалась в пределах от 5,7 (1981 г.) до 55 экз. на одно траление (1988 г.). Продолжительность покатной миграции молоди белуги в 80-х гг. составляла 40–55 дней (исключение 1984 г.). Начиная с 90-х гг. происходит снижение как интенсивности миграции, так и ее продолжительности, которая не превышает 25–30 сут.

Скатывающаяся молодь белуги имела массу от 0,3 г (1992 г.) до 7,4 г (1998 г.), основная часть скатывалась массой более 0,5 г. Как и у других видов осетровых, наблюдается неуклонное снижение массы молоди белуги от 80-х гг. в настоящее время (см. табл. 1).

Известно, что размерно-весовые показатели скатывающейся молоди осетровых зависят от водности реки [4; 5]. В многоводные годы с объемом стока более 8 км³ средняя масса скатывающейся молоди была выше, чем в маловодные годы. В годы с малой водностью вода в реке прогревается быстрее и нерестовые температуры наступают раньше. Соответственно, производители не успевают пройти выше по реке и откладывают икру на ближайших нерестилищах, что приводит к значительному сокращению протяженности покатной миграции. В результате молодь шипа скатывается в море менее жизнестойкой, чем в многоводные годы.

В последние годы молодь всех видов осетровых рыб в Урале скатывается с пониженной массой даже в средневодные годы. Это объясняется катастрофическим обмелением р. Урал на всем ее протяжении. В нижнем течении образовались многочисленные перекаты (участки глубиной не более 1–1,2 м), а на ряде участков посреди течения реки возникли острова, которые препятствуют прохождению производителей осетровых на вышерасположенные эффективные нерестилища.

В последние годы наблюдается резкое сокращение численности пропускаемых на нерестилища производителей осетровых (табл. 3). Это привело к тому, что численность скатывающейся молоди осетровых рыб в Урале снизилась до критических величин (табл. 4).

Таблица 3 — Численность пропущенных на нерестилища осетровых рыб, тыс. экз.

Годы	Виды рыб			
	Белуга	Севрюга	Осетр	Шип
1981–1985	11,3	173,2	29,3	3,2
1986–1990	9,1	137,4	36,7	9,9
1991–1995	3,1	54,7	18,3	5,5
1996–2000	1,4	45,1	4,5	2,4
2001–2005	1,4	25,8	4,8	1,7
2006–2009	1,1	17,5	3,7	0,2

Таблица 4 — Численность скатившейся с нерестилищ молоди осетровых рыб, млн экз.

Годы	Виды рыб			
	Белуга	Севрюга	Осетр	Шип
1996–2000	0,5	123,0	10,9	0,8
2001–2005	0,9	67,9	31,3	0,8
2006–2009	0,3	26,9	10,2	0,2

Численность скатывающейся молоди шипа в исследуемый период составляла от 0,4 до 1,6 млн экз. в год, в последние годы она не превышала 0,8 млн экз. С 2007 г. молодь шипа в Урале не наблюдается.

Численность молоди белуги в разные годы изменялась от 0,1 до 2,2 млн экз. (средняя 0,6 млн экз.), осетра — от 1,3 до 49,2 млн экз. (средняя 18 млн экз.). Количественный учет мигрирующей молоди севрюги показал, что ее численность снизилась с 421,5 млн экз. в 2000 г. до 3,1 млн экз. в 2009 г. при средних значениях 75,9 млн экз.

Начиная с 2010 г. в контрольных уловах не наблюдается покотная миграция молоди белуги и осетра, в 2010 и 2015 гг. не был зафиксирован и скат молоди севрюги [14]. В остальные годы наблюдались единичные экземпляры скатывающейся молоди севрюги. В 2014 г. в реке в контрольных уловах было зафиксировано 156 экз. молоди севрюги, в 2016 г. — 64 экз. [15].

В 2010 г. на р. Урал был введен мораторий на коммерческий вылов осетровых рыб, однако естественного нереста осетровых рыб в 2010–2016 гг., за редким исключением, не отмечается.

Выводы

1. Средняя многолетняя относительная численность молоди осетровых рыб в р. Урал

составила: севрюги — 64,1 %; белуги — 3,4; осетра — 27,9 и шипа — 4,6 %.

2. Отмечено неуклонное сокращение средней продолжительности покотной миграции молоди осетровых рыб, что вызвано ухудшением гидрологических условий в р. Урал.

3. Сокращение сроков покотной миграции молоди осетровых в р. Урал привело к снижению средней массы скатывающейся молоди, это негативно отражалось на ее выживаемости.

4. Естественное воспроизводство осетровых рыб в р. Урал в настоящее время лимитируется численностью производителей на местах нереста и гидрологическим режимом реки.

5. Введенный с 2010 г. запрет на промышленный вылов осетровых рыб в р. Урал не дал положительного эффекта в увеличении уровня естественного воспроизводства осетровых рыб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Песериди Н. Е., Бекешев А. Б. Характеристика динамики ската покотной молоди осетровых р. Урала // Осетровые СССР и их воспроизводство. Тр. ЦНИОРХ. Т. 1. М.: Пищевая пром-сть, 1967. С. 116–121.
2. Бекешев А. Б., Песериди Н. Е. Динамика ската, размерный, весовой состав покотной

- молоди осетровых в р. Урал // Отчет. сессия ЦНИОРХа. Астрахань, 1972. С. 15–16.
3. Тарабрин А. Г. Суточная динамика ската и особенности распределения молоди осетровых в русле р. Урал // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Астрахань, 1979. С. 256–257.
 4. Эффективность естественного воспроизводства севрюги в разные по водности годы / А. Г. Тарабрин [и др.] // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Астрахань, 1984. С. 358–360.
 5. Стыгар В. М., Тарабрин А. Г. Факторы, влияющие на естественное воспроизводство осетровых рыб в р. Урал // Водные ресурсы. 1980. № 2. С. 161–166.
 6. Стыгар В. М., Тарабрин А. Г., Песериди Н. Е. Особенности ската молоди шипа в р. Урал // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград, 1982. С. 225–227.
 7. Бокова Е. Б. Влияние гидрологического режима реки Урал на запасы осетровых рыб. Экология и гидрофауна водоемов трансграничных бассейнов Казахстана. Алматы, 2008. С. 35–45.
 8. Камелов А. К., Бокова Е. Б. Покатная миграция молоди и эффективность воспроизводства осетровых рыб в р. Урал // Экосистемы водоемов Казахстана и их рыбные ресурсы: сб. науч. тр. Алматы: НИЦ «Бастау», 1997. С. 48–57.
 9. Мониторинг окружающей природной среды Северо-Восточной части Каспийского моря при освоении нефтяных месторождений (Результаты экологических исследований Аджиб ККО 1993–2006 гг.) / гл. ред. д.б.н., проф. Н. П. Огарь. Алматы, 2014. 263 с.
 10. Павлов Д. С., Скоробогатов М. А. Миграции рыб в зарегулированных реках. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. 413 с.
 11. Карыгина Н. В., Попова Э. С. Нефтяное загрязнение экосистемы Северного Каспия (вода, донные отложения, гидробионты) в современный период // Вестн. АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2016. № 1. С. 14–22.
 12. Ходоревская Р. П., Власенко А. Д., Лепилина И. Н. Состояние популяции каспийских осетровых и мораторий на их коммерческий вылов // Сохранение биологических ресурсов Каспия: материалы науч.-практ. конф. (Астрахань, 18–19 сент. 2014 г.). Астрахань: Изд-во АГТУ, 2014. С. 96–100.
 13. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1981. 280 с.
 14. Бокова Е. Б., Шалгимбаева Г. М., Джунусова Г. Г. Состояние воспроизводства осетровых рыб по скату молоди с естественных нерестилищ реки Жайык в 2016 г. // Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала: материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Москва, 7–9 февр. 2017 г.). М.: Перо, 2017. С. 241–246.
 15. Бокова Е. Б. Оценка состояния осетровых видов рыб в Жайык-Каспийском бассейне // Рациональная эксплуатация биоресурсов: проблемы и возможности в контексте Целей Устойчивого Развития ООН: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Москва, 19 марта 2018 г.). М.: Перо, 2018. С. 58–62.

DOWNSTREAM MIGRATION OF YOUNG FISH AND EFFICIENCY OF NATURAL REPRODUCTION OF THE STURGEON (ACIPENSERIDAE) IN THE URAL RIVER

A.K. Kamelov¹, I.V. Moryzi², N.N. Popov¹

¹“Kazecoproject” LLP,

Atyrau, Republic of Kazakhstan 060011

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

“Novosibirsk State Agrarian University”,

Novosibirsk, Russia 630039

Downstream migration of young fish is an important component of the life cycle of sturgeons. Various species of anadromous sturgeons are characterized by the range on spawning migration and, thus, by the

duration and range of downstream migration of young fish from spawning grounds. This, in turn, preconditions differentiation of species by the age, size, and stages of development of young fish when it comes to the Caspian Sea. The Ural River is the only river in the Caspian basin which is not dammed in its low and middle course and, thus, it becomes possible for the sturgeon to propagate in conditions which are almost the same with preservation of the full structure of the fish population migrating to this river. Using actual data and information collected over many years we studied the conditions and specific features of downstream migration of young sturgeons in the Ural River and evaluated efficiency of their natural reproduction. Starred sturgeon and sturgeon species (64.1% and 27.9% of the total number of young sturgeons in this river respectively) prevailed in the composition of the downstream migrants. The decrease in duration of downstream migration of young fish in the river, which has been observed lately, results in decrease in the mass of fish migrating downstream and, thus, has a negative impact on its survival. We established that hydrological conditions of the Ural River and the number of coming to spawning grounds are the factors limiting natural reproduction of species. The number of spawners has reduced to a critical level and, as a result, at the present moment there are hardly any young great white sturgeons, barbell sturgeons, and sturgeons in control catches. Just solitary young starred sturgeons are found in such catches. The ban on sturgeon fishing which came into effect in 2010 has been no positive effect so far.

Key words: sturgeons; Ural River; downstream migration; natural reproduction; young fish

REFERENCES

1. Peseridi N.E., Bekeshev A.B. [Characteristics of dynamics in downstream migration of young sturgeons in the Ural River]. Sturgeons of the USSR and their reproduction. Proceedings of Central Research Institute of Lake and River Fisheries. V. 1. Moscow: Food Industry, 1967. P. 116–121. (In Russ.)
2. Bekeshev A.B., Peseridi N.E. [Dynamics in downstream migration, and size and weight composition of young sturgeons migrating downstream in the Ural River]. Accounting Session of Central Research Institute of Lake and River Fisheries. Astrakhan, 1972. P. 15–16. (In Russ.)
3. Tarabrin A.G. [Daily dynamics in downstream migration and specific features of distribution of young sturgeons in the Ural River bed]. Sturgeon Fisheries in Waters of the USSR. Astrakhan, 1979. P. 256–257. (In Russ.)
4. Tarabrin A.G. et al. [Efficiency of natural reproduction of the starred sturgeon in years differing by water content]. Sturgeon Fisheries in Waters of the USSR. Astrakhan, 1984. P. 358–360. (In Russ.)
5. Stygar V.M., Tarabrin A.G. [Factors affecting natural reproduction of sturgeons in the Ural River]. Water Resources. 1980. No. 2. P. 161–166. (In Russ.)
6. Stygar V.M., Tarabrin A.G., Peseridi N.E. [Specific features of barbell sturgeon downstream migration in the Ural River]. Rational Basis of Sturgeon Fishery. Volgograd, 1982. P. 225–227. (In Russ.)
7. Bokova E.B. [Impact of the Ural River hydrological regime on sturgeon reserves. Ecology and aquatic fauna of waters of transborder basins in Kazakhstan]. Almaty, 2008. P. 35–45. (In Russ.)
8. Kamelov A.K., Bokova E.B. [Downstream migration of young fish, and efficiency of sturgeon reproduction in the Ural River]. Ecosystems of waters of Kazakhstan and their fish resources: Collection of Scientific Works. Almaty: Scientific Research Center “Bastau”, 1997. P. 48–57. (In Russ.)
9. [Environmental monitoring of North-Eastern part of the Caspian Sea in the process of oil field development (Results of ecological research of Agip KCO)]. Chief Editor N.P. Ogar, Doctor of Biological Sciences, Prof. Almaty, 2014. 263 p. (In Russ.)
10. Pavlov D.S., Skorobogatov M.A. [Fish migration in dammed rivers]. Moscow: KMK Scientific Press, 2014. 413 p. (In Russ.)
11. Karygina N.V., Popova E.S. [Current oil pollution of the ecosystem of the North Caspian Sea (water, bottom deposits, and hydrobionts)]. Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishery. 2016. No. 1. P. 14–22. (In Russ.)
12. Khodorevskaya R.P., Vlasenko A.D., Lepilina I.N. [State of the Caspian sturgeon population, and the moratorium on commercial fishing]. Protection of Caspian biological resources: Proceedings of a Scientific and Practical Conference (Astrakhan, 18th to 19th September 2014). Astrakhan: Vestnik of Astrakhan State Technical University, 2014. P. 96–100. (In Russ.)

13. Koblitskaya A.F. [Determinant of young fresh water fish]. Moscow: Food Industry, 1981. 280 p. (In Russ.)
14. Bokova E.B., Shalgimbaeva G.M., Dzhunusova G.G. [Current situation of sturgeon reproduction by downstream migration of young fish from natural spawning grounds of the Jaiyk River in 2016]. Fresh Water Aquaculture: Mobilization of Natural Potential: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (Moscow, 7th to 9th February 2017). Moscow: Pero, 2017. P. 241–246. (In Russ.)
15. Bokova E.B. [Assessment of the state of sturgeons in the Jaiyk-Caspian basin]. Rational Use of Bioresources: Issues and Opportunities in the Context of the UN Sustainable Development Goals: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference (Moscow, 19th March 2018). Moscow: Pero, 2018. P. 58–42. (In Russ.)

Об авторах

Камелов Аскарбай Кадралиевич,
кандидат биологических наук,
главный специалист
ТОО «Казэкопроект»
060011, Республика Казахстан, г. Атырау,
ул. Пушкина, 4
(7122) 29-09-44; askar.kamelov@mail.ru

Морузи Ирина Владимировна,
доктор биологических наук, профессор,
заведующая кафедрой
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
аграрный университет»
630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160
(383) 267-38-00; moryzi@ngs.ru

Попов Николай Николаевич,
кандидат биологических наук,
главный специалист
ТОО «Казэкопроект»,
060011, Республика Казахстан, г. Атырау,
ул. Пушкина, 4
(7122) 29-09-44; fch63@mail.ru

About the authors

Askarbai Kardalievich Kamelov,
Candidate of Biological Sciences,
Chief Specialist,
“Kazecoproject” LLP,
4, Pushkin str., Atyrau,
Republic of Kazakhstan 060011
+7 7122 29-09-44; askar.kamelov@mail.ru

Irina Vladimirovna Moryzi,
Doctor of Biological Sciences, Prof.,
Head of the Department,
Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education “Novosibirsk State Agrarian
University”,
160, Dobrolyubov str., Novosibirsk 630039
+7 383 267-38-00; moryzi@ngs.ru

Nikolay Nikolayevich Popov,
Candidate of Biological Sciences,
Chief Specialist,
“Kazecoproject” LLP,
4, Pushkin str., Atyrau,
Republic of Kazakhstan 060011
+7 7122 29-09-44; fch63@mail.ru