



Кенозеро

чен почти на 20 %.

Уникальность природы Кенозерского национального парка требует осторожного подхода при решении задач рационального использования его озер в рыбохозяйственных целях. Интеграция биологических ресурсов внутренних водоемов в социально-экономическую структуру парка должна проходить при безусловном обеспечении сохранности природной среды КНП. Исследования показали, что в ихтиофауне Национального парка происходят изменения как природного, так и антропогенного характера. Разработанная нами программа мониторинга внутренних водоемов КНП позволит держать эти изменения под контролем.

Литература

1. Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: Изд-во ВНИРО, 2000. 191 с.

2. Тюрин П.В. Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах. М.: Пищепромиздат, 1963. 118 с.

Dvoryankin G.A. – Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (Northern branch). E-mail: dga@sevpinro.ru

Amateur fishing organizing and fish stock usage for especially protected natural territories (case Kenozerskiy national park)

Kenozerskiy national park (KNP) is an unique natural, historical and cultural complex located in the southwest of Arkhangelsk region. In 2004 it was included into UNESCO's World Network of Biosphere Reserves. One of the important tasks of this national park is the maintenance of the traditional fishery and supplying local population with fish products. The permitted fish catch volume is based on the results of the monitoring, which Northern Branch of PINRO conducts on the park's lakes. In Kenozerskiy park there are about three hundred lakes with the total area over 200 km², which makes 14,4 % of park's total territory. Over 100 tons of fish is extracted annually from those lakes. The main fishery object in KNP is vendace – *Coregonus albula* (L.). In Lekshmosero lake there's a biggest lake population of this fish in Arkhangelsk region. More than 70 % of region's vendace is caught here. Other industrial fish kinds are white fish, pike, bream, perch, roach, ide, smelt and burbot. The results of our research allowed to optimise amateur fishery and to increase the total permitted catch volume on KNP lakes almost by 20 %. Unique nature of the KNP requires a careful approach to the usage of its lakes in a rational way. Researches have shown that there're changes in the fish populations, both natural and anthropogenic. The monitoring program developed by us will allow to keep those changes under control.

Key words: Kenozerskiy national park, lakes, vendace, industrial fish stocks, fishery control.

Показатели репродуктивной способности русского осетра р. Волга

Канд. биол. наук О.Л. Журавлева – Федеральное государственное унитарное предприятие «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства». E-mail: kaspiy-info@mail.ru

Рассмотрены межгодовые и межсезонные изменения показателей воспроизводительной способности русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt) р. Волга. В многолетнем аспекте подтверждена закономерность нерестовой миграции более зрелых производителей весной и осенью по сравнению с летом. Оценены репродуктивные возможности популяции в различные периоды. Средние показатели зрелости, массы гонад и индивидуальной плодовитости русского осетра в начале XXI века по сравнению с 1970 – 1990 гг. оказались наименьшими в результате селективного вылова крупных рыб браконьерами. Бесплощадная борьба с браконьерством – единственный путь к восстановлению структуры популяции и потенциальных возможностей вида.

Ключевые слова: русский осетр р. Волга, воспроизводительная способность, нерестовая миграция, производители, зрелость гонад, масса гонад, индивидуальная плодовитость, селективный вылов, браконьерство, восстановление структуры популяции.

Непрекращающийся браконьерский вылов осетровых рыб в Каспийском бассейне с начала 1990-х годов требует в современный период проведения решительных мер, направленных на их сохранение, восстановление и выработку репродуктивной стратегии.

На фоне снижения естественного воспроизводства русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt) р. Волга [3], обусловленного сокращением участвующих в нересте производителей, объемы выпуска его молоди заводами России в настоящее время (2002 – 2008 гг.) поддерживаются, по сравнению с белугой и севрюгой, на оптимальном уровне – 28,7–54,7 млн экз. Эта заслуга относится к рыболовам, наладившим технологию выпуска молоди русского осетра при работе с озимыми производителями, наряду с существующей, использующей яровых. Однако эффективность естественного и заводского воспроизводства определяется не только численностью производителей, но и их линейно-весовыми характеристиками, а также степенью подготовленности (зрелости) к нересту, массой гонад и, соответственно, плодовитостью. Изучение показателей, характеризующих потенциальные возможности вида, является составной частью многолетних мониторинговых наблюдений за структурой нерестовой части популяции русского осетра.



Биологический материал для изучения показателей репродуктивной способности русского осетра собирался из контрольных уловов тоневых участков р. Волга (Главный банк – Чкаловская, 9-я Огневка, 10-я Огневка и выше промысловой зоны – Мужичья). В сборе и обработке применены общепринятые методики [7; 8]; для расчета индивидуальной плодовитости (ИП) – весовой метод [1]. Определение стадий зрелости гонад проведено по шкале В.З. Трусова [9]. В работе за 1975 – 1977 гг. использованы материалы лаборатории запасов и регулирования лова осетровых ЦНИОРХ.

Производители русского осетра осуществляют нерестовую миграцию в реку на стадиях зрелости половых желез от III до IV завершенной. В течение всего периода захода на нерест с апреля по октябрь доля рыб с той или иной стадией зрелости подвержена

Таблица 1. Коэффициенты зрелости половых желез мигрирующих на нерест производителей русского осетра р. Волга (%)

Участки, годы, месяцы	Тоня Мужичья								
	Самки				Самцы				
	1980-1989	1991-1992	1997-1999	2000-2002	1980-1989	1991-1992	1997-1999	2000-2002	
IV	21,5	-	-	-	7,0	4,3	4,0	-	
V	17,7	15,5	22,1	20,9	5,0	4,3	4,3	4,2	
VI	13,3	13,6	11,5	10,2	3,9	3,5	3,9	3,2	
VII	15,2	15,8	13,6	14,8	4,5	4,3	3,9	4,7	
VIII	17,1	17,7	17,1	17,8	6,5	6,2	4,5	4,3	
IX	19,2	-	-	20,5	5,6	-	6,1	4,8	
X	16,2	-	-	-	5,0	-	-	-	
Средний за сезон	15,9	16,9	15,2	13,9	5,9	5,0	4,9	4,3	
	Тоня Чкаловская				Тони 9-я и 10-я Огневки	Тоня Чкаловская			Тони 9-я и 10-я Огневки
	1980-1989	1991-1992	1997-1999	2000-2002, 2004	1980-1989	1991-1992	1997-1999	2000-2002, 2004	
	IV	18,7	18,9	25,3	-	4,9	4,2	3,9	-
V	13,9	15,2	12,8	10,9	3,4	3,4	3,6	3,3	
VI	12,8	13,7	12,1	10,7	3,0	2,8	2,9	2,6	
VII	14,7	15,6	13,5	12,4	4,3	4,2	3,8	3,9	
VIII	16,7	17,1	17,1	13,6	4,6	3,9	4,0	4,9	
IX	18,9	22,6	18,8	16,4	5,9	5,8	5,1	5,2	
X	19,8	20,5	19,3	18,5	6,5	6,4	5,5	5,1	
Средний за сезон	14,8	15,7	14,4	11,9	5,4	4,7	4,3	4,1	

Таблица 2. Динамика массы икры русского осетра в течение нерестового хода на Главном банке р. Волга (кг)

Месяц	1980 г.	1988 г.	1996 г.	2002 г.
	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>
IV	4,4±0,51	6,0±0,81	6,3±0,66	-
V	4,1±0,24	4,1±0,19	4,2±0,30	2,7±0,25
VI	2,7±0,09	3,9±0,07	3,6±0,13	2,2±0,11
VII	3,0±0,09	4,3±0,09	3,5±0,20	2,5±0,10
VIII	3,4±0,11	4,6±0,10	4,4±0,84	2,8±0,25
IX	3,6±0,13	5,2±0,15	4,8±0,89	3,0±0,18
X	3,5±0,46	4,6±0,44	4,5	-
Количество, экз.	570	1376	232	220

колебаниям. Весной (апрель-май) в реку мигрируют более зрелые особи, гонады которых находятся, в основном, на IV завершённой стадии зрелости. Встречаемость особей с III, III-IV стадиями зрелости в апреле редкая, в мае увеличивается до 20 % и достигает в июне 100 %. В июле, в основном, в III-й декаде, среди мигрирующих рыб появляются особи с IV завершённой стадией зрелости половых продуктов, которые в августе начинают доминировать. Осенью (в сентябре-октябре) в уловах отмечаются осетры только на IV завершённой стадии зрелости. Такая сезонная периодичность стадий зрелости производителей согласуется с внутрипопуляционной дифференциацией, обусловленной подразделением особей на яровых и озимых [2; 4].

Соотношение рыб с разными стадиями зрелости меняется не только в зависимости от времени, но и от места миграции их на нерест, что было подтверждено при изучении этого показателя в 1986 – 1992 гг. из выборок в уловах тоневых участков, расположенных в низовьях (Главный банк) и выше по реке (тоня Мужичья). При миграции в верхний пункт происходят рост генеративной и уменьшение жировой и соединительной тканей рыб. При этом зрелость половых желез повышалась в среднем на 11,1 %. Количество менее зрелых особей сокращалось при одновременном увеличении более зрелых.

Динамика годовых и сезонных изменений коэффициентов зре-

лости гонад самок и самцов осетра, выловленных на двух участках наблюдений, показывает, что при миграции в более северный участок реки (тоня Мужичья), расположенный ближе к местам нереста, зрелость гонад была закономерно выше, чем на Главном банке (табл. 1). Доминирующие в нерестовом стаде в апреле производители яровой расы отличаются высокой зрелостью половых продуктов, варьирующей на участках Главного банка: у самок – от 18,7 до 25,3 %; у самцов – от 3,9 до 4,9 % (см. табл. 1). Вступление в нерестовую миграцию в мае озимых особей отмечается снижением коэффициентов зрелости гонад: у самок – до 15,2–10,9 %; у самцов – до 3,6–3,3 %. В июне гонадосоматические индексы оказываются минимальными (соответственно, у самок – 12,8–10,7 %; у самцов – 3,0–2,6 %), поскольку в реку прекращается заход яровых особей, и нерестовое стадо в это время представлено только озимыми формами. С июля по октябрь зрелость половых желез осетра повышается. В сентябре-октябре она практически неотличима от ярового осетра, мигрирующего в весенний период (самки – 16,4–22,6 %; самцы – 5,1–6,5 %).

Аналогичная динамика сезонных изменений зрелости гонад проявляется у самок и самцов осетра по результатам исследований на тоне Мужичья (см. табл. 1), сохраняющаяся на этом пункте с 1958 – 1960 гг. [6]. При этом гонадосоматические индексы про-

Таблица 3. Изменение средней массы икры русского осетра (Главный банк р. Волга)

Показатель	1979 г.	1980 – 1989	1990 – 1992	1993 – 1996	1997 – 1999	2000 – 2002 гг.
Средняя масса, кг	3,1	3,8	4,4	4,1	3,1	2,5
Количество, экз.	420	10 681	2750	1631	713	645



изводителей, мигрирующих на места нереста через тону Мужичья, в каждом из рассматриваемых лет исследований всегда оставалась выше, в среднем, на 0,8–2,0 и 0,2–0,7 % соответственно, чем у заходящих в Главный банк (см. табл. 1).

Средние значения коэффициентов зрелости самок и самцов на тоне Мужичья в 2000 – 2002 гг., а на Главном банке – в 2000 – 2002, 2004 гг., по сравнению с тремя предыдущими периодами, снижены на 1,3–3,0 и 0,6–1,6 %; 2,5–3,8 и 0,2–1,3 % соответственно.

Проведенные сравнения сезонных изменений массы икры самок, заходящих на нерест по Главному банку в 1980, 1988, 1996 и 2002 гг., свидетельствуют о том, что она закономерно выше в апреле-мае, остается минимальной в июне (июле) и повышается к сентябрю-октябрю (табл. 2). Сезонная динамика этого показателя совпадает с изменением гонадосоматического индекса самок в апреле – октябре (см. табл. 1).

Анализ межгодовых изменений массы икры показывает ее увеличение за 11–13 лет к 1990 – 1992 гг., в среднем, от 3,1 до 4,4 кг и последовательное снижение к 2000 – 2002 гг. до 2,5 кг (табл. 3). Разница в среднем количестве икры у одной самки в 2000 – 2002 гг. по отношению к предыдущим периодам колеблется от 0,6 до 1,9 кг.

Масса икры русского осетра имеет тесную связь с ИП. Коэффициенты корреляции между двумя показателями составили в 1988 и 2004 гг. соответственно: $r = +0,76$ и $r = +0,82$. Установлено, что ИП, с увеличением гонадосоматического индекса самок, повышается.

Таким образом, изменения ИП осетра, являющейся величиной, взаимосвязанной со зрелостью и массой икры, в сезонном разрезе схожи (табл. 4). В весенний период ИП самок, мигрирующих по Главному банку, характеризовалась наибольшими величинами. Летом ИП менее зрелых самок снижалась. Повышение зрелости и массы икры осенью сопровождалось ростом ИП (чаще – в октябре). Средняя величина ИП осетра в начале 1990-х годов была выше (по сравнению с 1975 – 1979 гг.), в среднем, на 107,9 тыс. икринок и снизилась в 1997 – 2002, 2004 гг. на 124,0 тыс. икринок.

Масса молок самцов осетра во время нерестового хода по Главному банку в 1988, 1992, 1998 и 2002 гг. характеризовалась,

как и масса икры самок, наибольшими величинами весной и осенью, уменьшением – летом (табл. 5), что также согласуется с изменением гонадосоматического индекса в сезонном разрезе (см. табл. 1).

Наибольшую среднюю массу гонад имели самцы, мигрирующие на нерест в 1981 – 1985 гг., наименьшую – в 2001 – 2002 гг. (табл. 6).

Происходящие изменения показателей репродуктивной способности волжского осетра в многолетнем и сезонном разрезе находятся в соответствии с динамикой линейных и весовых показателей производителей [5]. Наибольшей средней длиной и массой (133,1–135,9 см и 13,8–14,4 кг) в условиях зарегулирования реки характеризовались самцы осетра, мигрирующие на нерест в реку в 1981 – 1985 гг. В нерестовом стаде самок, созревающих позже самцов, такая закономерность проявилась в 1991 – 1993 гг. (162,3–163,8 см и 28,0–29,4 кг). Это было обусловлено процессом «старения» – накоплением в популяции старшевозрастных особей высокочисленных поколений в результате слабого пополнения молодь и снижения интенсивности рыболовства. Повышенная нагрузка на популяцию осетра в результате легального и нелегального промысла, вступление в нерестовое стадо малочисленных поколений, родившихся в условиях зарегулирования стока реки, способствовали ее «омоложению». В связи с этим, нерестовую часть популяции в 2000 – 2004 гг. формировали самки со средней длиной 146,6–142,6 см и массой 20,4–18,1 кг; самцы – 125,6–123,2 см и 11,1–9,9 кг, что ниже максимального уровня на 15,7–21,2 см и 7,6–11,3 кг; 10,8–13,6 см и 5,0–5,6 кг соответственно. Следовательно, мигрирующие на нерест в р. Волга особи осетра в начале XXI века отличались не только мелкими размерами длины и массы, но и пониженной зрелостью и массой гонад и наименьшей ИП.

В 2005 – 2008 гг. положительный перемены к улучшению структуры популяции волжского осетра не произошло. В 2008 г. линейно-весовые показатели самок и самцов осетра были, в большинстве случаев, ниже значений 2000 – 2004 гг. – 141,5 см и 18,3 кг; 122,3 см и 8,8 кг соответственно. В настоящее время нелегальный промысел осетра, как и всех осетровых, к сожалению, не приостановлен, что приводит к дальнейшему изменению структуры популяции, сокращению численности самок, снижению количества и качества половых продуктов, зрелости и, в целом, репродуктивного потенциала вида.

Таким образом, в течение многолетних исследований закономерности сезонных изменений зрелости русского осетра, мигрирующего на нерест в р. Волга, сохранены. В весенний (апрель-май) и осенний (сентябрь-октябрь) периоды в реку заходят на нерест наиболее зрелые производители. В летнее время (июнь-июль), когда в преобладающем количестве мигрируют озимые особи на III, III-IV-й стадиях зрелости гонад, коэффициенты зрелости снижаются.

Несмотря на сохраняющуюся сезонную приспособленность миграции самок и самцов, различающихся по степени подготовленности к нересту, средние показатели зрелости самок и самцов, массы гонад в начале 2000-х годов заметно снизились по сравнению с 1970–1990-ми годами. Основная причина – высокая интенсивность браконьерского изъятия элитных особей на протяжении более 15 лет. Следствием негативных изменений и нарушений структуры популяции стали уменьшение линейно-весовых показателей производителей, снижение их зрелости, плодовитости, уменьшение массы гонад, численности самок, что приводит к сокращению масштабов естественного воспроизводства. Ощущается острая нехватка производителей яровых рас для обеспечения ими рыболовных предприятий. Назревшая пробле-

Таблица 4. Динамика индивидуальной плодовитости русского осетра в течение нерестового хода по Главному банку р. Волга в разные периоды (тыс. икринок)

Годы, месяцы	1975 – 1979	1981 – 1989	1990 – 1992	1997 – 2002, 2004
IV	280,4	310,3	331,0	268,4
V	265,3	313,0	372,9	272,4
VI	242,4	306,3	370,9	240,2
VII	236,7	252,9	348,6	215,6
VIII	236,1	280,4	313,3	214,8
IX	214,8	272,0	309,8	212,8
X	226,8	260,0	353,6	270,5
Средняя за сезон	242,5	297,6	350,4	226,4
Количество, экз.	3071	10 105	2750	1553

Таблица 5. Динамика массы молок русского осетра в течение нерестового хода на Главном банке р. Волга в 1988, 1992, 1998, 2002 гг. (з)

Годы, месяцы	1988 г.	1992 г.	1998 г.	2002 г.
	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>
IV	512,5±64,3	561,5±62,3	508,3±38,6	-
V	640,9±86,2	440,2±30,0	320,0±26,3	290,7±15,7
VI	442,3±21,2	429,1±34,4	278,6±41,3	363,6±18,2
VII	501,9±54,0	471,2±21,7	339,6±9,7	422,6±14,9
VIII	565,9±21,8	521,1±17,9	609,8±32,2	481,0±33,3
IX	596,5±20,8	571,1±25,9	642,6±21,6	469,0±15,9
X	759,5±21,6	580,2±20,5	340,0±61,8	-
Количество, экз.	1023	897	1103	708

Таблица 6. Изменение средней массы гонад самцов русского осетра в разные периоды (Главный банк)

Показатель	1979 – 1980	1981 – 1985	1988 – 1990	1991 – 1994	1996 – 2000	2001 – 2002 гг.
Средняя масса, г	583,7–549,9	586,9	577,3	493,8	470,5	400,5
Количество, экз.	2108	4240	2358	3023	4248	1709

ма может быть устранена только в жесткой борьбе с браконьерством. Ликвидация нелегального промысла в Каспийском море и в реках бассейна позволит восстановить структуру популяции, природное соотношение яровых и озимых рас русского осетра и их репродуктивность.

Литература

1. Анохина Л.Е. Закономерности изменения плодовитости рыб/ Л.Е. Анохина. М.: Наука, 1969. С. 1–295.
2. Баранникова И.А. Функциональные основы миграции осетровых/ И.А. Баранникова// В сб. «Осетровые и проблемы осетрового хозяйства». М.: Пищевая промышленность, 1972. С. 180–204.
3. Вещев П.В. Основные факторы, влияющие на эффективность естественного воспроизводства осетровых в низовьях Волги/ П.В. Вещев, А.Д. Власенко// Тез. докл. конфер. «Проблемы изучения, сохранения и восстановления водных биологических ресурсов в XXI веке». Астрахань: КаспНИРХ, 2007. С. 28–30.
4. Гербильский Н.Л. Сравнительное исследование проявлений внутривидовой биологической разнокачественности у осетровых в связи с особенностями гидрографии южных рек СССР/ Н.Л. Гербильский// В сб. «Осетровые и проблемы осетрового хозяйства». М.: Пищевая промышленность, 1972. С. 71–78.
5. Журавлева О.Л. Изменение линейной и весовой структуры нерестовой части популяции русского осетра р. Волга под воздействием промысла, уровня воспроизводства и условий нагула/ О.Л. Журавлева, Л.А. Иванова// «Рыбное хозяйство», 2007, № 4. С. 75–77.
6. Павлов А.В. Материалы по ходу и составу стада осетровых

в р. Волга в 1958 – 1962 гг./ А.В. Павлов// Труды ВНИРО. 1964. Т. 54, сб. 2. С. 137–159.

7. Плохинский Н.А. Биометрия/ Н.А. Плохинский. М., 1970. 367 с.
8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб/ И.Ф. Правдин. М.: Пищепромиздат, 1966. 376 с.
9. Трусов В.З. Некоторые особенности созревания и шкала зрелости половых желез осетра/ В.З. Трусов// Труды ВНИРО. 1964. Т. LVI, сб. 3. С. 69–78.

Zhuravljeva O.L., Cand. Sc. (Biol.) – FSUE «Caspian Research Institute of Fishery». E-mail: kaspiy-info@mail.ru

Indices of reproductive capacity of the Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* in the Volga River

Annual and seasonal changes in indices of the reproductive capacity of the Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* in the Volga River were analyzed. Spawning migration regularity of the more mature spawners during spring and autumn as compared to summer was confirmed on the basis of long-term data. Population reproductive capacity in different periods was estimated. Average indices of gonad maturity, weight and individual fecundity of the Russian sturgeon in the early 21st century as compared to 1970–1990 proved to be the smallest due to selective fishing of the larger individuals by poachers. To grimly combat poaching is the only way to restore the structure of the population and capabilities of the species.

Key words: Russian sturgeon of the Volga River, begetting power, spawning migration, sires, maturity and mass of gonads, individual productivity, selective catch, poaching, restoration of population structure.

Морфологическая характеристика сибирского осетра и его межродовых гибридов на ранних этапах онтогенеза

Канд. биол. наук Л.В. Калмыков; д-р биол. наук Е.А. Мельченков – зав. лабораторией осетроводства и акклиматизации; канд. биол. наук В.В. Калмыкова; канд. биол. наук В.М. Симонов – Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства». E-mail: vniph@mail.ru

В статье рассматривается развитие морфологических признаков ленского, обского осетров и их межродовых гибридов с белугой на ранних стадиях онтогенеза (предличинки, личинки, перешедшие на активное питание). Анализ результатов исследований показал возможность выделения трех групп морфологических признаков, которые имеют различные тенденции в своем развитии.

Ключевые слова: сибирский осетр, ленский осетр, обский осетр, морфологические признаки, морфологическая характеристика вида, белуга, межродовые гибриды, онтогенез, личинки, предличинки.

Сибирский осетр *Acipenser baeri* (Brandt) обитает во всех крупных реках Сибири, от Оби до Колымы, а также в озерах Зайсан и Байкал. Единичные особи иногда попадают в низовьях Печоры.

Широкий ареал обитания привел к репродуктивной изоляции. Вид считается полиморфным и представлен тремя основными подвидами: ленский, байкальский и обский осетры.