

УДК 597.442(282.247.41)

О.Л. Журавлева*

Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
414056, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1

**ДИНАМИКА ПОЛОВОГО СОСТАВА
НЕРЕСТОВОЙ ЧАСТИ ПОПУЛЯЦИИ РУССКОГО ОСЕТРА
ACIPENSER GUELLENSTAEDTII Р. ВОЛГИ**

Показано многолетнее изменение половой структуры нерестовой части популяции русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt р. Волги. Раскрыты закономерности динамики полового состава нерестовой части популяции и поколений осетра. Установлена взаимосвязь динамики полового состава с численностью вступающих в промысел поколений.

Ключевые слова: русский осетр, половой состав, нерестовая часть популяции, самки, самцы, поколения.

Zhuravleva O.L. Sex ratio dynamics of the russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* spawning population in the Volga River // Izv. TINRO. — 2008. — Vol. 154. — P. 68–78.

Dynamics of the sex ratio is considered, as the most labile feature of russian sturgeon that represents tendencies of its spawning population dynamics. Dependence of the sex ratio on the times of sturgeon males and females maturation in the Volga is shown, which is responsible for fluctuations of the species generations abundance. Generally, females dominate in the 17–19-year classes, the sex ratio in the 20–22-year classes is about 1 : 1, but females prevail again in elder groups. The tendency towards increasing of females share observed in the 1980s, in opposite to 1974–1980 when males from abundant generations of 1956–1961 dominated. These generations were represented by females mostly in the catches in 1981–1991. Recently the males share increasing is observed that may be caused by either low abundant generations replacement or illegal fishing that focuses on females. The lowest portion of females was registered for the generations of 1954–1961 (34.4–39.3 %); the generation of 1966 had the highest portion of females (52.1 %). The sex ratio close to 1:1 was recorded for the generations of 1953, 1962–1965, 1967–1970. The low abundance of females in the generations spawned before closing of fishery in the Caspian Sea was compensated in the generations spawned after the closing.

Key words: Russian sturgeon, sex ratio, spawning population, females, males, generations.

Введение

Среди осетровых рыб р. Волги русский осетр *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt — самый массовый вид. Максимальные величины численности, промыс-

* Журавлева Ольга Леонтьевна, кандидат биологических наук, зав. лабораторией осетровых рыб ФГУП "КаспНИРХ", e-mail: kaspiy@astranet.ru; olgaleontevna@rambler.ru.

лового запаса и улова волжского осетра были отмечены в прошлом столетии (середина 1970 — начало 1980-х гг.), соответственно 3,7 млн экз., 57,9 и 13,3 тыс. т. Достижению наибольших количественных показателей нерестовой части популяции осетра способствовал запрет специализированного лова осетровых на Каспии в 1962 г. и в связи с этим вступление в промысел поколений высокой (1958–1961 гг. — 838,6–907,6 тыс. экз.) и средней (1953–1957, 1962–1964 гг. — 602,09–776,28 тыс. экз.) численности (Журавлева, 2002). На протяжении последующих 25–30 лет эти показатели понижались в результате формирования нерестовой части популяции поколениями низкой численности (1965–1970 гг. — 572,16–256,16 тыс. экз.), рожденными в условиях зарегулирования стока Волги. На уменьшение численности также большое влияние оказал пресс браконьерства. С 2005 г. вылов осетра осуществляется только для целей воспроизводства и научных исследований.

Цель данной работы — выявить изменения полового состава в нерестовой части популяции и поколениях осетра и причины, их обуславливающие.

Материалы и методы

Сбор материала для исследований осуществлялся в 1962–2005 гг. на экспериментальных тоневых участках Главного банка (западная часть дельты р. Волги) — “Чкаловская”, “9-я Огневка”, “10-я Огневка” и выше зоны промысла — на тоне “Мужичья”. Для оценки полового состава анализировался исследовательский улов половозрелых самок и самцов осетра на III и IV стадиях зрелости половых продуктов в течение всего нерестового хода с апреля по октябрь.

Результаты и их обсуждение

Для русского осетра характерно, что самцы становятся половозрелыми раньше самок и быстрее выходят из промысла (Замахаев, 1959).

Половое созревание самцов осетра начинается на 7-м году жизни, и только к 10-летнему возрасту половозрелыми становится большинство особей. Массовое половое созревание самцов происходит в возрасте 10–14 лет. Начало массового созревания самок регистрируется в 15-летнем возрасте. Поэтому неодинаковая продолжительность созревания самцов и самок, относящихся к разным по численности поколениям, оказывает влияние на изменение полового состава нерестовой части популяции. Это же явление отмечено у севрюги (Державин, 1922; Константинова, 1966) и волжской белуги (Делицын, 1966). Аналогичную взаимосвязь полового состава с пополнением численности вступающих в промысел поколений осетра р. Волги прогнозировал Ф.И. Вовк (1966).

Исследованию соотношения полов и сроков наступления половой зрелости волжского осетра до зарегулирования стока реки (1958 г.) посвящен ряд публикаций (Кувшинников, 1937; Лукин, 1947; Павлов, 1964, 1989; Батычков, 1966; Вовк, 1966). В ряде работ (Павлов, Красиков, 1979; Журавлева, Павлов, 1983; Ходоревская и др., 2000; Журавлева, 2002, 2005; Власенко и др., 2003) представлены результаты исследований изменения соотношения полов в нерестовой части популяции осетра в условиях зарегулирования стока реки. По литературным данным (Кувшинников, 1937; Лукин, 1947; Бабушкин, 1951; Павлов, 1964, 1989; Батычков, 1966; Вовк, 1966), в нерестовой части популяции осетра в 1928–1935, 1936, 1938, 1950–1980 гг. самцов было больше, чем самок. Самое низкое содержание самок в уловах отмечалось в 1950–1951 гг. (23,4–30,9 %). В 1928–1935 гг. соотношение полов было таким же, как и в 1958 г.: самки составляли 36,7 % (Лукин, 1947), а в 1959 г. доля самок в нерестовой части популяции увеличилась до 39,9 %. Вероятно, такое длительное преобладание самцов в нерестовой части популяции осетра в период, предшествовавший зарегулированию стока реки, было обусловлено селективным изъятием самок во время морского

лова, составлявшего основу промысла осетровых до 1962 г. (Коробочкина, 1964). Доминирование самцов после зарегулирования стока Волги, по результатам исследований на тоне “Мужичья”, сохранялось до 1981 г., причем доля самок (от 34,4 % в 1962 г. до 45,8 % в 1979 г.) была выше уровня 1950–1951 гг. (23,4–30,9 %), а в 1960, 1961, 1964, 1966, 1968–1969, 1978–1980 гг. — выше 1959 г. (более 40,0 %) (см. таблицу).

Доля самок в уловах осетра р. Волги в разные годы
на тоне “Мужичья” (А), Главном банке (Б), %

The proportion of females in catches of russian sturgeon in the Volga River
depending on year on the fishing ground Muzhichya (A) and in the Main Bank (B), %

Год	А	Б	Год	А	Б
1950	23,4	Н/д	1981	52,4	47,2
1951	30,9	Н/д	1982	54,6	57,8
1958	36,7	Н/д	1983	55,0	52,7
1959	39,9	Н/д	1984	55,1	52,5
1960	42,1	Н/д	1985	60,2	58,1
1961	40,1	Н/д	1986	60,9	63,8
1962	34,4	Н/д	1987	62,2	58,0
1963	35,2	Н/д	1988	55,6	56,8
1964	43,6	Н/д	1989	50,5	58,8
1965	36,5	Н/д	1990	50,1	52,4
1966	41,0	Н/д	1991	45,1	50,6
1967	36,7	Н/д	1992	38,6	46,9
1968	40,8	Н/д	1993	48,2	48,6
1969	43,2	Н/д	1994	47,3	45,8
1970	37,0	Н/д	1995	23,7	30,1
1971	38,8	Н/д	1996	18,2	25,7
1972	34,2	28,0	1997	21,7	18,0
1973	33,5	28,4	1998	15,9	16,8
1974	39,8	29,0	1999	15,7	17,3
1975	38,4	31,0	2000	19,0	13,8
1976	32,8	30,0	2001	16,3	15,2
1977	35,4	29,3	2002	13,9	19,8
1978	43,1	35,1	2003	11,8	13,5
1979	45,8	34,2	2004	—	12,4
1980	44,6	37,7	2005	6,9	16,8

Примечание. Н/д — нет данных.

Согласно данным наблюдений, самки во время нерестового хода по Главному банку р. Волги количественно превосходили самцов в период 1981–1990 гг. (от 50,1 % в 1990 г. до 62,2 % в 1987 г.), на тоне “Мужичья” — в 1982–1991 гг. (от 50,6 % в 1991 г. до 63,8 % в 1986 г.). С 1991–1992 гг. соотношение полов в нерестовой части популяции осетра закономерно изменилось: возникло численное преобладание самцов, которое к середине 1990-х гг. достигло максимальных значений, превосходящих даже данные периода развития морского промысла осетровых. В 2005 г. средняя доля самок в течение нерестовой миграции на Главном банке составляла всего лишь 16,8 %, на тоне “Мужичья” — 6,9 %, что было ниже величин этого показателя за все годы исследований. Снижение доли самок в нерестовой части популяции вида связано с возросшим прессом браконьерства. Надо отметить, что в 2002 г. доля самок в уловах на тоне участке “10-я Огневка” возросла на 4,6 % к уровню 2001 г. в результате повышения рыбоохранной деятельности.

Прекращение промысла в море в 1962 г., оказавшее позитивное влияние на сохранение разновозрастных групп осетра как самцов, так и самок, позволило расширить существующие знания о динамике полового соотношения нерестовой части популяции вида.

Соотношение полов в разных возрастных группах поколений осетра 1951–1977 гг., мигрировавших на нерест в 1962–2002, 2004–2005 гг., было неодинаковым. Вступление самок в нерестовую часть популяции в младших возрастных группах отмечено единичными особями в силу более позднего достижения ими половой зрелости. Так, среди 7-летних особей всех поколений осетра, мигрировавших в реку на нерест, самки отсутствовали. Только две самки поколений 1959 и 1977 гг. заходили на нерест в 8-летнем возрасте в 1967 и 1985 гг. и соответственно составили 12,5 и 10,0 %, на долю самцов в этом возрасте приходилось 87,5 и 90,0 %. В 1964 и 1971 гг. в возрасте 9 лет зарегистрированы 2 самки осетра поколений 1955 и 1962 гг. (10 и 20 %).

Количество поколений, в которых начинают миграцию самки 10-летнего возраста, увеличилось до 5 в 1953, 1957, 1959, 1963, 1976 гг., доля самок в 1963, 1967, 1969, 1973, 1986 гг. варьировала от 4,0 (1959 г.) до 7,7 % (1963 г.).

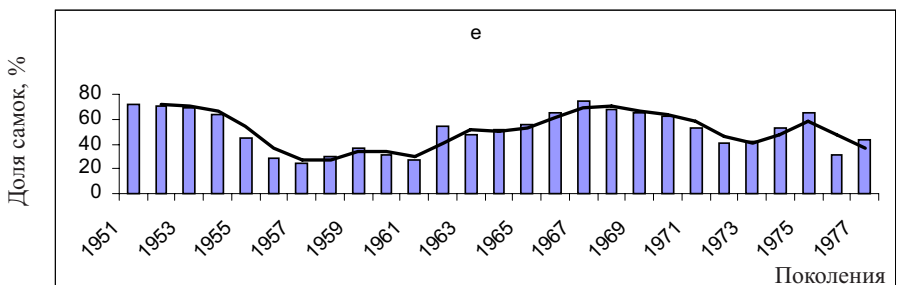
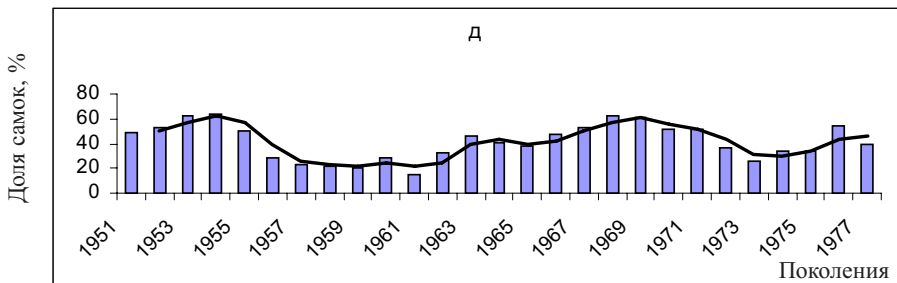
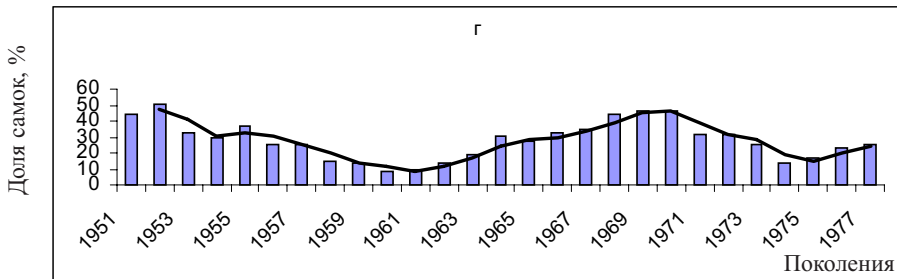
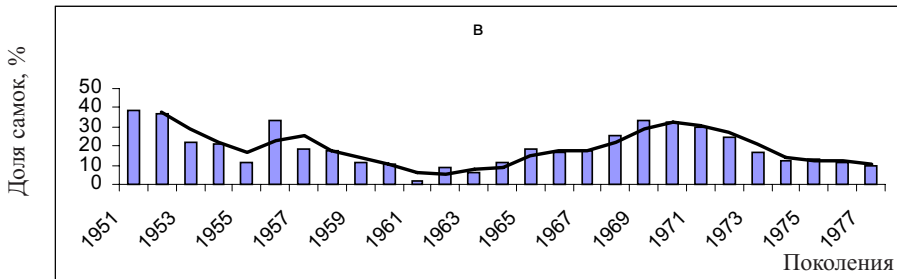
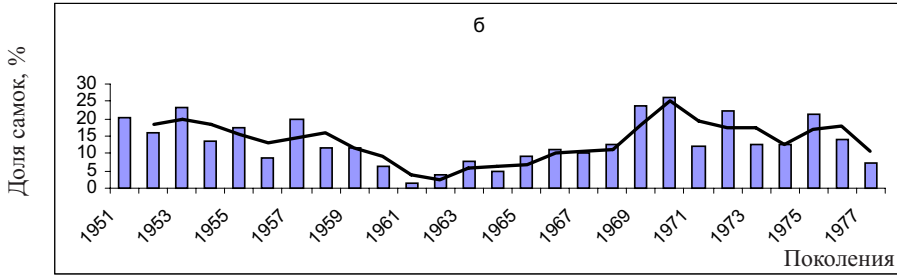
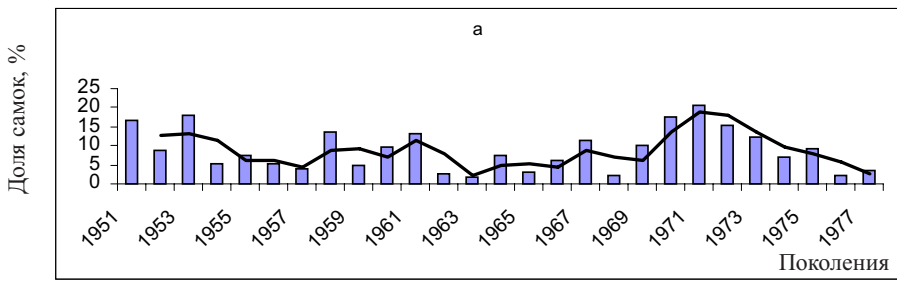
В уловах 1962–1965, 1967–1969, 1972, 1973, 1984, 1986 гг. самки в возрастной категории 11 лет присутствовали в 11 поколениях: 1951–1954, 1956–1958, 1961, 1962, 1973, 1975 гг., составляя от численности всех мигрирующих рыб в этом возрасте от 1,1 (1956 г.) до 6,7 % (1954 г.).

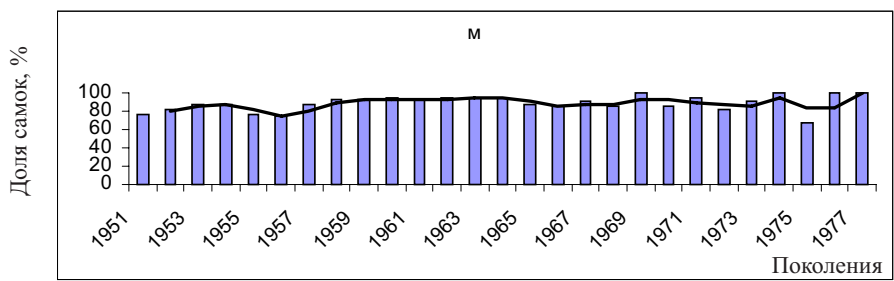
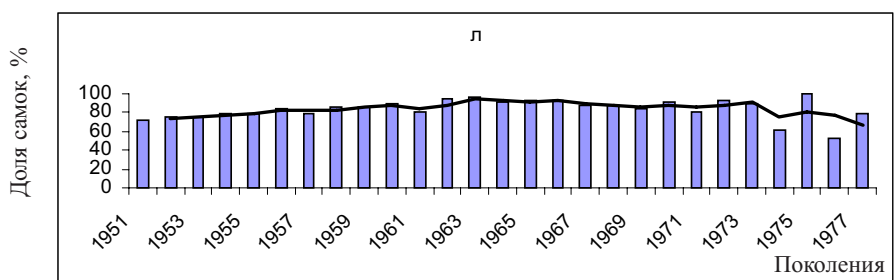
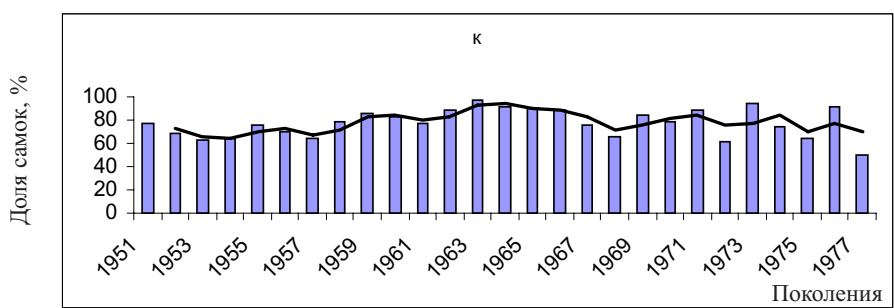
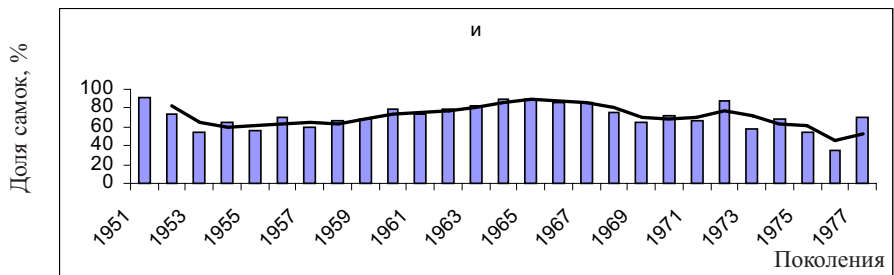
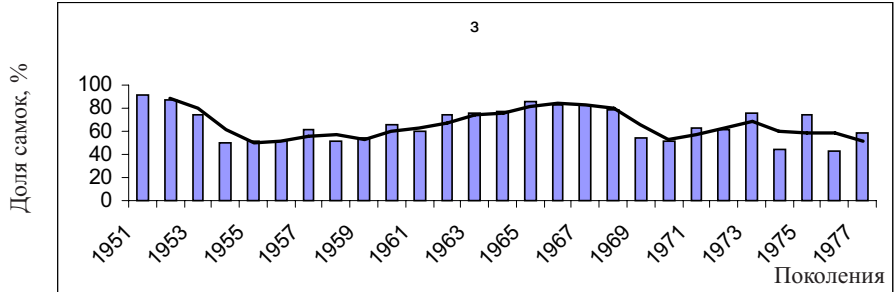
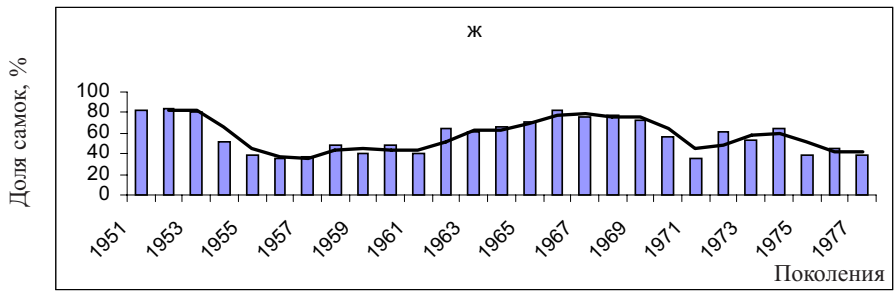
Участие в нерестовой миграции 12-летних самок осетра становится более активным: в 21 из 27 рассматриваемых поколений самки отмечены (в 1963–1965, 1967–1976, 1978, 1979, 1981, 1984, 1985, 1987–1989 гг.). Доля самок в этой возрастной группе изменялась от 1,0 (1976 г.) до 21,9 % (1952 г.).

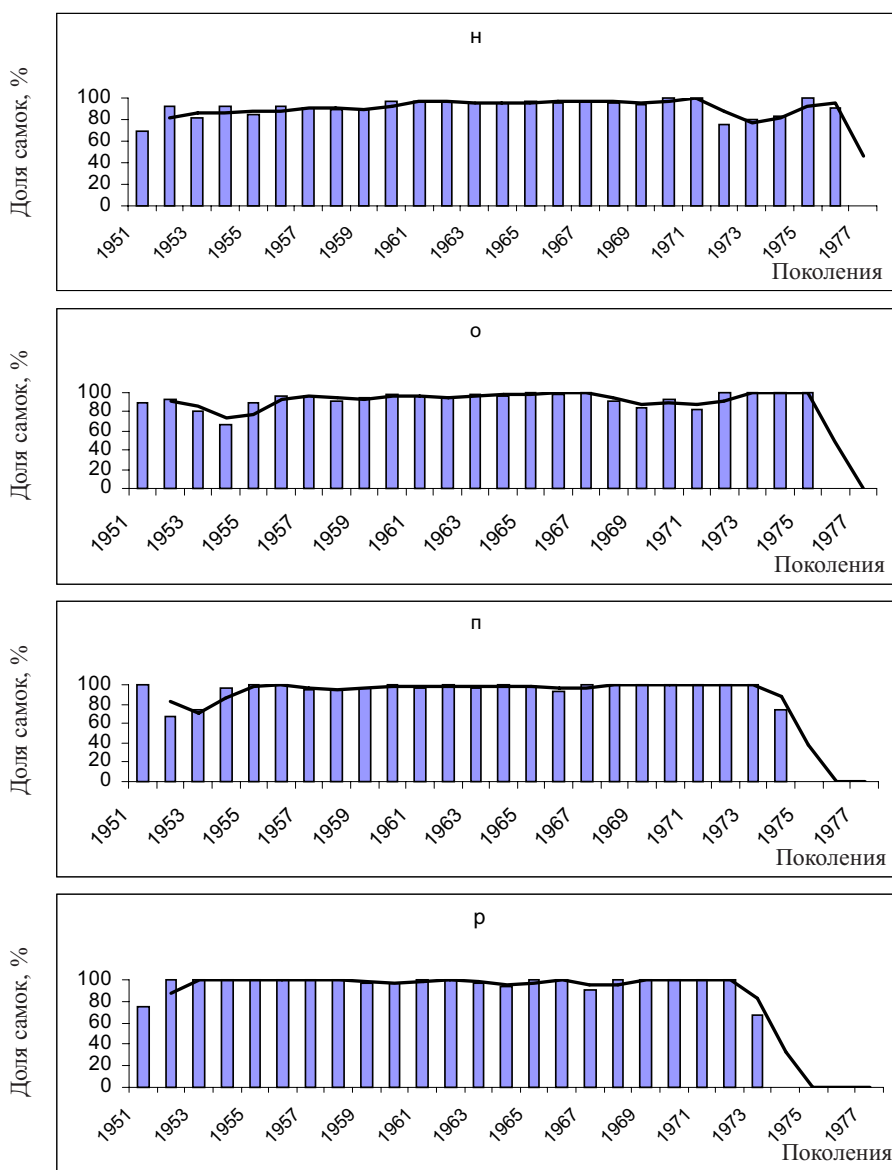
Процентное содержание самок в возрасте 13 лет в 1964–1990 гг. варьирует от 1,8 (1963 г.) до 27,8 % (1951 г.), за исключением 1975, 1977, 1988 гг., когда в поколениях 1962, 1964, 1975 гг. они отсутствуют.

Самки осетра в возрасте 14 лет регистрировались в 1965–2001 гг. во всех рассматриваемых поколениях с предельными значениями изменчивости их доли от 1,9 (поколение 1963 г.) до 20,5 % (1971 г.) (см. рисунок, а). Наиболее низкое содержание самок (до 10 %) сохранялось в генерациях осетра 1952, 1954–1957, 1959–1960, 1962–1966, 1968, 1974–1977 гг. соответственно в 1966, 1968–1971, 1973–1974, 1976–1980, 1982, 1988–1991 гг. На многолетнем фоне изменений доли 14-летних самок в 1981, 1983–1987 гг. выделяются поколения 1967, 1969–1973 гг., где этот показатель достигал 10 % и более.

В 1976 г. доля 15-летних самок поколения 1961 г. составляла 1,3 % (см. рисунок, б), а в 1985 г. максимальное содержание самок поколения 1970 г. достигало 26,3 %. В 1971, 1975–1982, 1992 гг. доля самок в возрасте 15 лет в поколениях осетра 1956, 1960–1965, 1967, 1977 гг. не превышала 10 %. При этом в 1973–1982 гг. в группе поколений 1958–1967 гг. количество самок (1,3–11,7 %) было значительно ниже, чем в смежных генерациях 1951–1955, 1957 гг. (13,6–23,2 %) и 1968–1976 гг. (12,3–26,3 %) при заходе на нерест соответственно в 1966–1970, 1972 и 1983–1991 гг. Такая же тенденция наблюдается среди самок возраста 16 лет (см. рисунок, в). Происходило уменьшение доли самок от поколения 1951 г. (38,7 %) к 1958 г. (17,2 %) соответственно от 1967 к 1974 г. В мигрирующих в 1975–1979 гг. поколениях осетра 1959–1963 гг. доля самок снижалась до минимума (от 11,2 % в поколении 1959 г. до 1,9 % — в 1961 г.), затем наблюдалось увеличение в 1980–1986 гг. в поколениях 1964–1970 гг. (от 11,8 % — в поколении 1964 г. до 33,1 % — 1969 г.) и последовательное сокращение в 1993 г. до 9,5 % в генерации 1977 г. В 1969 г. в поколении осетра 1952 г. впервые было отмечено доминирование самок над самцами (50,4 %) в возрасте 17 лет (см. рисунок, г). В поколении 1951 г. в 1968 г. сохранялось еще преобладание самцов (55,6 %). Периодичность снижения доли самок четко прослеживается и в этой возрастной группе от поколений 1951–1952 гг. к 1960 г. (8,7 %) в 1968–1977 гг., затем повышение в поколениях 1968–1970 гг. до 43,7 (1968 г.) — 46,6 % (1969 г.) в 1985–1987 гг. и повторное снижение в поколениях 1971–1977 гг. до 31,5 % (1972 г.) — 13,5 % (1974 г.) в 1988–1994 гг. Среди 17-летних особей 27 поколе-







Динамика и тренд доли самок одного возраста (а — 14, б — 15, в — 16, г — 17, д — 18, е — 19, ж — 20, з — 21, и — 22, к — 23, л — 24, м — 25, н — 26, о — 27, п — 28, р — 29 лет) русского осетра р. Волги поколений 1951–1977 гг.

Dynamics and trend of proportion of russian sturgeon females of the same age (а — 14, б — 15, в — 16, г — 17, д — 18, е — 19, ж — 20, з — 21, и — 22, к — 23, л — 24, м — 25, н — 26, о — 27, п — 28, р — 29 years) in the Volga River from the 1951–1977 generations

ний наименьшей долей самок отличались поколения 1958–1963, 1974–1975 гг. (8,7–18,7 %), совершающие анадромную миграцию в 1975–1980, 1991–1992 гг.

В 1970–1973, 1985–1989, 1994 гг. выявлено преобладание самок над самцами у 37 % поколений осетра 1952–1955, 1967–1971, 1976 гг. в возрасте 18 лет, соотношение полов которых колебалось от 50,3 (1955 г.) до 63,2 % (1954 г.) (см. рисунок, д). Содержание самок этого же возраста в генерациях 1956–1962, 1973 гг. в 1974–1980, 1991 гг. по сравнению с предыдущими и последующими поколениями оставалось низким — 15,2 (1961 г.) — 32,4 % (1962 г.).

В возрасте 19 лет более половины (55,5 %) поколений осетра отличались преобладанием самок — от 51,4 (1964 г.) в 1983 г. до 74,1 % (1967 г.) в 1986 г.

(см. рисунок, е). В 1975–1980, 1990 гг. в генерациях 1956–1961, 1976 гг. количество самок составляло 24,8 (1957 г.) — 36,7 % (1959 г.), что в 2–3 раза меньше максимального показателя 1967 г.

Самки в возрасте 20 лет поколений 1951–1953, 1966 гг. в 1971–1973, 1986 гг. составляли от 80,0 (1953 г.) до 83,7 % (1952 г.) (см. рисунок, ж). В то же время в генерациях 1955–1961, 1971, 1975–1977 гг. в 1975–1981, 1991, 1995–1997 гг. сохранялось преобладание самцов — 51,3 (1958 г.) — 64,6 % (1956 г.).

В возрасте 21 года доминирование самок над самцами отмечалось в 88,9 % поколений осетра (см. рисунок, з). Если в 1972–1974 гг. в генерациях 1951–1953 гг. доля самок варьировала от 74,2 до 90,8 %, а в 1983–1989 гг., 1994, 1996 в генерациях 1962–1968, 1973, 1975 гг. — от 73,6 до 86,3 %, то в 1975–1982, 1990–1993, 1995, 1997, 1998 гг. она не превосходила 70 % (от 43,1 до 65,9 %).

Самки в возрасте 22 лет доминировали над самцами во всех поколениях, кроме 1976 г. (35,7 %) (см. рисунок, и). Менее 20,0 % составляли самцы в поколениях 1963–1967, 1972 гг. (16,7–10,8 %) в 1985–1989, 1994 гг., а в поколении 1951 г. в 1973 г. — всего лишь 8,5 %. В поколениях 1952–1962, 1968–1971, 1973–1975 гг. в 1974–1984, 1990–1993, 1995–1997 гг. доля самок не превышала 80,0 % (55,0 % в поколении 1953 г. — 79,8 % в 1962 г.).

Равное соотношение полов (1 : 1) отмечалось в 2000 г. среди мигрирующих на нерест 23-летних особей осетра поколения 1977 г. (см. рисунок, к). В остальных поколениях превышение самок составляло от 61,5 (1972 г.) до 97,8 % (1963 г.).

24-летние особи осетра поколения 1975 г. в 1999 г. были представлены только самками. В 2000 г. в поколении 1976 г. их было 53,3 %, в 1998 г. в поколении 1974 г. — 61,5 % (см. рисунок, л). Доля самок в 1975–1979, 1981, 2001 гг. в поколениях 1951–1955, 1957 гг. варьировала от 71,8 (1952 г.) до 79,5 % (1954, 1955–1957 гг.). В 1980, 1982–1997 гг. удельный вес самок поколений 1956, 1958–1973 гг. составлял 80,6 (1961 г.) — 96,4 % (1963 г.).

Особь 25-летнего возраста генераций 1969, 1974, 1976, 1977 гг. в уловах 1994, 1999, 2001 и 2002 гг. состояли только из самок (см. рисунок, м). В 1983–1989, 1992, 1996, 1998 гг. доля самок осетра поколений 1958–1964, 1967, 1971, 1973 гг. была выше 90,0 % (90,9–94,6 %). В 1976–1982, 1990–1991, 1993, 1995, 1997, 2002 гг. (поколения 1951–1957, 1965–1966, 1968, 1970, 1972, 1975 гг.) самки составляли 66,7 (1975 г.) — 86,7 % (1965 г.).

В 1977–2002 гг. количество самок в возрасте 26 лет поколений 1951–1976 гг. составляло 90–100%, кроме поколений 1951 г. (69,6 %), 1953 г. (81,8 %), 1955 г. (85,0 %), 1958–1959 гг. (89,6–88,5 %), 1972 г. (75,0 %) (см. рисунок, н).

В 1978–1991, 1993, 1995–1998 гг. на долю самцов 27 лет в поколениях 1951–1964, 1966, 1968–1971 гг. приходилось от 1,2 (1966 г.) до 33,3 % (1954 г.), в 1990–1992 гг. в поколениях 1953–1955 гг. — 33,7–11,1 %, 1969 г. — 15,4, 1971 г. — 16,7 %. В 1992, 1994, 1999–2002 гг. самцы данной возрастной категории отсутствовали (см. рисунок, о).

Половина (50,0 %) поколений осетра 1951–1974 гг. в возрасте 28 лет и 69,9 % поколений 1951–1973 гг. в возрасте 29 лет состояли только из самок (см. рисунок, п, р). И уже в возрасте 30 лет и старше встречающиеся особи были в основном самками.

Таким образом, анализ динамики соотношения полов в поколениях 1951–1977 гг. показал, что впервые самки количественно превзошли самцов в 1969 г. в поколении 1952 г. в 17-летнем возрасте; в 1971–1973, 1985–1989, 1994 гг. — в поколениях 1953–1955, 1967–1971, 1976 гг. в 18-летнем возрасте; в 1970, 1981, 1983–1985, 1993, 1994 гг. — в поколениях 1951, 1962, 1964–1966, 1974, 1975 гг. в 19-летнем возрасте; в 1983, 1992–1993 гг. — в поколениях 1963, 1972–1973 гг. в 20-летнем возрасте; в 1977–1982, 1998 гг. — в поколениях 1956–1961, 1977 гг. в 21-летнем возрасте. Соотношение между минимальным и максимальным значением доли самок в одновозрастных группах рассматривае-

мых поколений неравнозначно. В пределах одной группы разных поколений самок оно возрастает до 2,0 раза (9–10 лет), 5,6 раза (11 лет) и достигает максимума — 10,8–21,9 раза (12–16 лет), затем снижается с 5,8 раза (17–20, 22–23 лет) до 1,8 раза (21 год). Амплитуда колебаний доли самцов в возрастных группах до 17 лет невысока (1,0–1,6 раза). В возрастных группах 17–23 лет она, наоборот, увеличивается до 1,7–7,6 раза.

Ежегодное преобладание самок в нерестовой части популяции осетра началось в разном возрасте. Так, в 1964 г. самки стали превосходить самцов в 16 лет; в 1963, 1967, 1969 гг. — в 17 лет. В 1962, 1965, 1966, 1968, 1970–1973, 1985–1989, 1994 гг. самок становилось больше, чем самцов, в 18-летнем возрасте. В 1981, 1983, 1984, 1990, 1993, 2004, 2005 гг. доминирование самок наступало в возрасте 19 лет. В 1974, 1982, 1992, 1999, 2001, 2002 гг. самки начинали преобладать над самцами лишь в 20-летнем; в 1976–1980, 1991, 1996, 1998 гг. — в 21-летнем; в 1975, 1995, 1997, 2000 гг. — в 22-летнем возрасте.

Период 1974–1980 гг. в большинстве случаев отличается значительным сокращением доли как молодых (8–14 лет), так и повторно нерестящихся (15–29 лет) массовых групп самок. Это объясняется тем, что вступление в 1968–1973 гг. в нерестовую часть популяции средне- (1956–1957 гг.) и высокочисленных (1958–1961 гг.) поколений (Журавлева, 2002) отмечено высокими показателями пополнения особей в возрасте 7–12 лет и, как показано выше, именно самцов. Переход поколений в последующие 1974–1980 гг. в старшие возрастные группы (14–25 лет) осуществлялся с заметным сокращением в них доли самок по сравнению со смежными поколениями и соответственно периодами. Это отчетливо регистрируется спадом кривой на графике (см. рисунок, а–о). Доминирование самок в этот период отмечалось в поздних возрастных группах (20–22 лет) в связи с более ранним изъятием самцов промыслом, поэтому продолжение участия в нересте в 1981–1989 гг. поколений 1956–1961 гг. приводило к увеличению доли самок.

Начиная с 1981–1989 гг. доля самок в возрастных группах, относящихся как к впервые заходящим, так и к повторно нерестящимся рыбам, восстанавливалась и становилась в большинстве случаев выше. С 1991–1992 гг. в нерестовой части популяции ежегодно увеличивалась доля самцов, достигнув в 2005 г. 83,2–93,1 %. Такое изменение соотношения полов обусловлено как вступлением новых поколений, представленных преимущественно самцами в связи с более ранним созреванием, так и стремительным увеличением в 1990-е гг. пресса браконьерства, изымающего в первую очередь самок.

Выявленные колебания полового состава в поколениях осетра закономерны. Более раннее вхождение самцов в промысел и преобладание в младших возрастных группах приводит к количественному превышению их в составе пополнения, которое определяется численностью поколений. Более позднее наступление половозрелости самок влияет на сбалансированность половой структуры поколений и численность их остатка.

Поколения осетра 1954–1961 гг. отличаются наименьшей средней долей самок (от 34,4 % в поколениях 1958 г. до 39,3 % в 1961 г.). В поколениях 1953, 1962–1965, 1967–1970 гг. самок более 40 % (от 43,8 в поколении 1953 г. до 49,7 % в 1967 г.), а в поколении 1966 г. — 52,1 %. Увеличение доли самок прослеживается в поколениях с момента запрета специализированного лова осетровых на Каспии и свидетельствует о его эффективном воздействии на половую структуру популяции осетра.

Таким образом, половой состав — важный регуляционный фактор динамики численности осетра.

Многолетние изменения половой структуры осетра определяются динамикой численности поколений, вступающих в нерестовое стадо. Появление в уловах высокочисленных поколений приводит в первые годы промысла к домини-

рованию самцов. В последующие годы, после выхода из промысла основной части самцов, в уловах преобладают самки. Увеличение их доли может происходить при достижении рыбами возраста 17 лет и более.

Длительность доминирования того или иного пола в нерестовой части популяции зависит от численности одного или группы поколений. Высокая численность нерестовой части популяции осетра в середине 1970-х гг. была сформирована группой высоко- и среднечисленных поколений и закономерно сопряжена с преобладанием доли самцов. Начало спада численности после изъятия этих поколений характеризуется близкими значениями соотношения полов. Последующее снижение численности нерестовой части популяции осетра на протяжении 10 лет сменилось устойчивым преобладанием самок тех же поколений высокой и средней численности; самцы, в силу более раннего созревания и меньшей продолжительности жизни, быстро выходят из промысла. Повторный период повышения доли самцов осетра, сохраняющийся в настоящее время, объясняется сменой поколений низкой численности, а также селективным изъятием самок незаконным промыслом как в море, так и в реке.

Заключение

Выявленная в результате многолетних исследований динамика соотношения полов осетра с тенденцией повышения содержания самок в 1980-е гг. по сравнению с 1970-ми гг. согласуется с соответствующим соотношением самок и самцов в возрастных группах поколений, участвующих в промысле в эти периоды.

Периодичность смены полов в нерестовой части популяции осетра, исследованная на протяжении многолетнего периода, совпадает с предположениями Ф.И. Вовка (1966), считавшего, что именно соотношение полов, по сравнению с другими биологическими показателями структуры нерестовой части популяции осетра (длиной, массой), является наиболее чувствительным в изменении (флюктуации) численности.

Преобладание самок над самцами в отдельно взятом поколении начинается в возрасте 17–19 лет. В возрасте 20–22 лет соотношение полов становится близким 1 : 1, затем количество самцов убывает, а в старших возрастах превалируют самки. Участие в промысле в 1980-е гг. поколений 1956–1961 гг. высокой и средней численности способствовало повышению в уловах самок в возрасте старше 20 лет, доля которых заметно выше, чем самцов. Среднее содержание самок в изъятых промыслом поколениях осетра 1954–1961 гг. было наименьшим (34,4–39,3 %), а в поколении 1966 г. — наибольшим (52,1 %). Близкое к равному (1 : 1) соотношение полов отмечено в поколениях 1953, 1962–1965, 1967–1970 гг. Искусственно сниженное содержание самок в поколениях, рожденных до прекращения промысла на Каспии, было восполнено в последующих поколениях. В результате позитивных изменений произошла стабилизация биологической структуры вида, включая половую: сохранение в нерестовой популяции и поколениях осетра природного соотношения самок и самцов. Необходимо ее поддержание в современных условиях, что при увеличении численности пропускаемых на нерест производителей позволит восстановить репродуктивность осетра.

Список литературы

- Бабушкин Н.Я.** Осетровые рыбы Каспия : монография / Н.Я. Бабушкин, М.П. Борзенко. — М. : Пищепромиздат, 1951. — С. 25–45.
- Батычков Г.А.** Биологическая характеристика нерестовой популяции осетра в районе Волгограда // Тр. Волгоград. отд. ГосНИОРХ. — 1966. — Т. 2. — С. 155–178.
- Власенко А.Д., Левин А.В., Распопов В.М. и др.** Состояние промысловых запасов осетровых, мигрирующих в реки России, и прогноз возможной величины прилова осетровых на 2004 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии : Результаты НИР за 2002 г. — Астрахань : КаспНИРХа, 2003. — С. 174–183.

Вовк Ф.И. Воспроизводство запасов осетровых рыб в нижнем бьефе плотины Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС // Тр. Волгоград. отд. ГосНИОРХ. — 1966. — Т. 2. — С. 3–78.

Делицын В.В. Биологическая характеристика нерестовой части популяции белуги в районе Волгограда // Тр. Волгоград. отд. ГосНИОРХ. — 1966. — Т. 2. — С. 201–209.

Державин А.Н. Севрюга *Acipenser stellatus* P. Биологический очерк : Изв. Бакинской ихтиол. лаб. — 1922. — № 1. — 333 с.

Журавлева О.Л. Биологические характеристики и темп роста русского осетра волжской популяции // Тез. докл. 13-й Междунар. конф. по промысл. океанологии. — Калининград : АтлантНИРО, 2005. — С. 108–110.

Журавлева О.Л. Динамика биологических показателей нерестовой части волжской популяции русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt в условиях зарегулированного стока реки // TETHYS Aqua Zoological Research. — Almaty : Tethys, 2002. — Vol. 1. — С. 49–60.

Журавлева О.Л., Павлов А.В. Динамика нерестового хода и ската осетра в р. Волге в 1981 г. и качественная характеристика нерестовой части популяции // Комплексное использование биологических ресурсов Каспийского и Азовского морей : Тез. докл. — М., 1983. — С. 33–35.

Замахаяев Д.В. О типах размерно-половых соотношений у рыб // Тр. Мосрыбвтуза. — 1959. — Вып. 10. — С. 183–209.

Константинова Н.А. О нерестовой популяции севрюги в нижнем бьефе Волжской ГЭС им. 22 съезда КПСС // Тр. Волгоград. отд. ГосНИОРХ. — 1966. — Т. 2. — С. 179–201.

Коробочкина З.С. Основные этапы развития промысла осетровых в Каспийском бассейне // Тр. ВНИРО. — 1964. — Т. 52, сб. 1. — С. 59–86.

Кувшинников В.Д. Осетровые рыбы // Рыбные богатства Нижней Волги и пути их увеличения. — Сталинград : Обл. изд-во, 1937. — С. 20–33.

Лукин А.В. Основные черты экологии осетровых в Средней Волге // Тр. о-ва естествоиспыт. при Казанском Университете. — 1947. — Т. 57, вып. 3–4. — С. 104–141.

Павлов А.В. Каспийское море: ихтиофауна и промысловые ресурсы. — М. : Наука, 1989. — С. 51–64.

Павлов А.В. Материалы по ходу и составу стада осетровых в р. Волге в 1958–1962 гг. // Тр. ВНИРО. — 1964. — Т. 54, сб. 2. — С. 137–159.

Павлов А.В., Красиков Е.В. Анализ качественной структуры нерестовой популяции русского осетра в реке Волге в 1977 г. // Осетровое хозяйство водоемов СССР. — Астрахань, 1979. — С. 186–187.

Ходоревская Р.П., Довгопол Г.Ф., Журавлева О.Л. и др. Изучить состояние промысловых запасов осетровых, мигрирующих в реки России в 1999 г. Разработать прогноз возможного их прилова на 2001 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии : Результаты НИР за 1999 г. — Астрахань : КаспНИРХ, 2000. — С. 162–167.

Поступила в редакцию 16.10.07 г.