

ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

УДК 639.212.053.7 (262.81+282.247.41)

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ МЕРЫ РУССКОГО
ОСЕТРА *ACIPENSER GUELLENSTAEDTII* И СЕВРЮГИ *ACIPENSER STELLATUS*
В ВОЛЖСКО-КАСПИЙСКОМ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОМ БАССЕЙНЕ**

© 2012 г. И.А. Сафаралиев, Г.Ф. Довгопол, **Г.Ф. Зыкова**,

И.В. Коноплева, Л.А. Иванова, И.Н. Лепилина

ФГУП «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»,
Астрахань, 414056

Статья поступила в редакцию 4.07.2012 г.

Окончательный вариант 12.09.2012 г.

На основе данных по динамике численности и биологических показателях осетровых в Каспийском море и нерестовых популяций в р. Волге определена промысловая мера русского осетра и севрюги. С учетом изменения численности поколения за период жизненного цикла рассчитана естественная смертность данных видов. Приводятся рекомендации по использованию и сохранению популяций осетровых на основе их современного состояния.

Ключевые слова: русский осетр, севрюга, промысловая мера, популяция, коэффициент естественной смертности, ихтиомасса, численность.

ВВЕДЕНИЕ

Распад Советского Союза в конце XX столетия, образование суверенных прикаспийских государств, Азербайджанской Республики, Республики Казахстан, Российской Федерации, Туркменистана и наличие Исламской Республики Иран на Каспии привело к отсутствию единой системы рационального использования всех видов осетровых рыб на бассейне. При сложившихся условиях эксплуатации осетровых изменилась структура популяций, снизились демографические и биологические показатели, т. к. одним из основных факторов, определяющих состояние популяций, стала величина их изъятия из общего запаса, а не из нерестовых частей популяций как это было после запрета морского промысла осетровых рыб в 1962 г.

В связи с изменением условий для нерестовых миграций осетровых в р. Волге (подъем уровня моря, расширение нагульного ареала вплоть до авандельтовых участков Волги) одной из предлагаемых мер по сохранению каспийских осетровых на видовом уровне и определения их оптимального допустимого изъятия является биологическое обоснование промысловой меры русского осетра, севрюги с учетом современного состояния их популяций.

История отечественной ихтиологической науки свидетельствует о том, что вопрос о рациональной промысловой мере рыб поднимался неоднократно. Этой проблеме посвящены работы В.И. Мейснера (1923), Ф.И. Баранова (1925), Л.С. Бердичевского (1960, 1961), Г.В. Никольского (1965), П.В. Тюрина (1962, 1972), В.Н. Лукашова (1964) и ряда других авторов.

Промысловой мерой принято называть тот минимальный размер особи, начиная с которого рыбу разрешено отлавливать. Среди подходов к определению промысловой меры рыб можно выделить три направления:

- 1) исходя из разделения на промысловую часть популяции (при которой отдельные особи вида достигают половой зрелости) и не промысловую (молодь);
- 2) из условия получения максимального уравнившегося улова – минимальная длина должна соответствовать тому возрасту, при котором масса поколения рыб достигнет максимума или на 1 год предшествовать возрасту при котором вид достигает наивысших показателей ихтиомассы;
- 3) промысел должен базироваться на особях, которые отнерестились от одного до трех раз.

Компромисс между изложенными выше позициями пока не найден. Поэтому, учитывая современное состояние популяций русского осетра и севрюги, оценка их минимальных размеров, допустимых к вылову, предложена с использованием двух первых методов исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для обоснования промысловой меры использованы биологические материалы 2007-2011 гг., собранные на лицевых тонях, расположенных в различных участках дельты Волги, а также полученные при проведении морских экспедиций в Каспийском море для подсчета абсолютной численности, распределения и биологического состояния популяций осетровых рыб. В среднем ежегодно анализируется до 2 500 экз. осетра, до 600 экз. севрюги из неводных уловов в реке и тралово-сетных уловов при проведении морских экспедиций. Промеры длины и массы в последствии трансформировались в численные ряды по возрастным группам.

При сборе и обработке материала использовали общепринятую методику (Правдин, 1966). Стадии зрелости половых желез определяли по шкале А.Я. Недошивина (1936), В.З. Трусова (1972), возраст – по методике Н.И. Чугуновой (1952). Оценку естественной смертности проводили по методике Л.А. Зыкова (2005), которая основана на возрастной динамике естественной смертности рыб, описываемой ассиметричной параболой вида:

$$v_t = 1 - A t^k (T - t^k) \quad (1),$$

где A , k – константы, t – возраст, T – максимальный рассчитанный возраст, v_t – естественная смертность в возрасте t .

Значения параметров A , k , T уравнения естественной смертности (1) выводят на основе констант степенных уравнений линейного и весового роста И.И. Шмальгаузена (1935):

$$l = q t^k \quad (2); \quad W = \alpha l^\beta \quad (3),$$

где l , W – длина и масса рыбы в возрасте t ; q , k , α , β – константы.

Определив темп весового и линейного роста рыбы, выразив их в степенных уравнения (2 и 3), через ряд вычислений получаем параметры A и T .

$$A = \frac{1 - v_{mp}}{t_p^{2k}} \quad (4); \quad v_{mp} = 1 - e^{-M_p} \quad (5); \quad M_p = \frac{\beta k}{t_p} \quad (6);$$

$$t_p = \left(\frac{l_p}{q}\right)^{\frac{1}{k}} \quad (7); \quad L = 2l_p \quad (8); \quad T = \left(\frac{L}{q}\right)^{\frac{1}{k}} \quad (9),$$

где (4)-(9) v_{mp} – наименьшее значение коэффициента естественной смертности в возрасте полового созревания; t_p – возраст полового созревания, при котором половозрелыми становятся 50% особей поколения; l_p – длина, при которой созревает 50% особей поколения; M_p – мгновенный коэффициент естественной смертности в возрасте полового созревания; L – максимальная биологическая длина рыб в популяции (правило Фультона-Дрягина (Дрягин, 1934, 1948; Fulton, 1906); T – максимальный теоретический возраст.

Определение наименьшей промысловой длины проводили в соответствии с методикой П.В. Тюрина (1962). В ее основе лежит положение, что наибольшие уловы можно получить при использовании запаса с момента ее достижения максимальной ихтиомассы. При этом должно выполняться правило для мирных и хищных рыб: наименьшая мера определяется для первых – «наименьшие промысловые размеры должны примерно на 1 год предшествовать возрасту, при котором вид достигает наивысших показателей ихтиомассы», для хищных рыб – «промысловые размеры должны соответствовать возрасту, на 2-4 года предшествующему достижению кульминации ихтиомассы».

Для определения возраста достижения максимальной биомассы осетра и севрюги при известной естественной смертности и темпа весового роста использовали следующие выражения:

$$N_{t+1} = N_t(1 - v_t) \quad (10); \quad B_t = N_t \bar{W}_t \quad (11),$$

где N_t – численность особей в возрасте t ; v_t – естественная смертность в возрасте t ; B_t – ихтиомасса в возрасте t ; \bar{W}_t – средняя навеска особи в возрасте t .

Для расчета возможного вылова поколения при различных условиях промысла и возраста вступления в промысел строили гипотетическую модель численности с известной естественной смертностью и заданными параметрами промысла и пополнения промыслового запаса по следующим выражениям:

$$Y = \sum_{t_r}^T (C_t \bar{W}_t) \quad (12); \quad C_t = N_t F_t \left(\frac{1 - e^{-Z}}{Z} \right) \quad (13); \quad F = -\ln(1 - v_F) \quad (14);$$

$$Z = -\ln(1 - \varphi_Z) \quad (15); \quad \varphi_Z = v_F + v_M - (v_F v_M) \quad (16),$$

где Y – суммарный вылов всего поколения, выраженный в массе, C_t – улов в возрасте t , экз., F_t – мгновенная промысловая смертность в возрасте t , Z – общая мгновенная смертность, φ_Z – смертность общей убыли, v_F – условная промысловая смертность, v_M – условная естественная смертность, T – максимальный возраст присутствующий в улове, t_r – возраст вступления в промысел.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Русский осетр и севрюга относятся к анадромным видам. Основную часть жизненного цикла они проводят в море, срок пребывания в реке ограничен нерестовой миграцией яровых рас до 3-4 мес., у озимых этот период длится до 9-10 мес. и размножением.

Нерестовую миграцию осетровые осуществляют основными банками дельты реки Волги. В связи с подъемом уровня Каспийского моря ареал нагула для осетровых расширился вплоть до авандельтовых участков Волги. Вследствие этого совместно с производителями, совершающими нерестовую миграцию, в неводных

уловах лицевых тоней возросла встречаемость незрелых особей осетровых рыб, особенно в весенний период при сгонно-нагонных явлениях и половодье. В мае-июне процент незрелого осетра на стадии зрелости половых желез II-III достигает 14,7 и 11,3% соответственно.

Анализ данных по динамике численности осетра и севрюги в Каспийском море показывает, что общий запас этих видов, включая нерестовые части популяций, продолжает неуклонно снижаться. Снижение численности сопровождалось изменениями в качественных показателях производителей – уменьшились линейные размеры, масса и возраст. Интенсивное изъятие нелегальным промыслом старшевозрастных групп рыб (в основном самок) привело к нарушению истинного соотношения полов. В популяциях осетровых наблюдается существенное преобладание самцов над самками – только за последние пять лет в популяциях мигрирующих на нерест производителей доля самцов осетра увеличилась с 81,0 до 89,7%, севрюги – с 74,2 до 92,1% соответственно. Сокращение численности осетровых вызвано не только незаконным изъятием их в море и при нерестовых миграциях в реки Каспийского бассейна, но и снижением объемов искусственного и естественного воспроизводства.

С учетом вышеуказанных изменений в популяциях осетра и севрюги в настоящее время, одной из мер для сохранения и восстановления их численности, является обоснование промысловой меры.

Русский осетр. В последние годы в неводных уловах (при промысле полупроходных и речных видов рыб в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне) промысловая длина русского осетра варьировала от 71 до 172 см. Основную долю прилова составляли особи с размерными классами 105-115 см (рисунок 1).

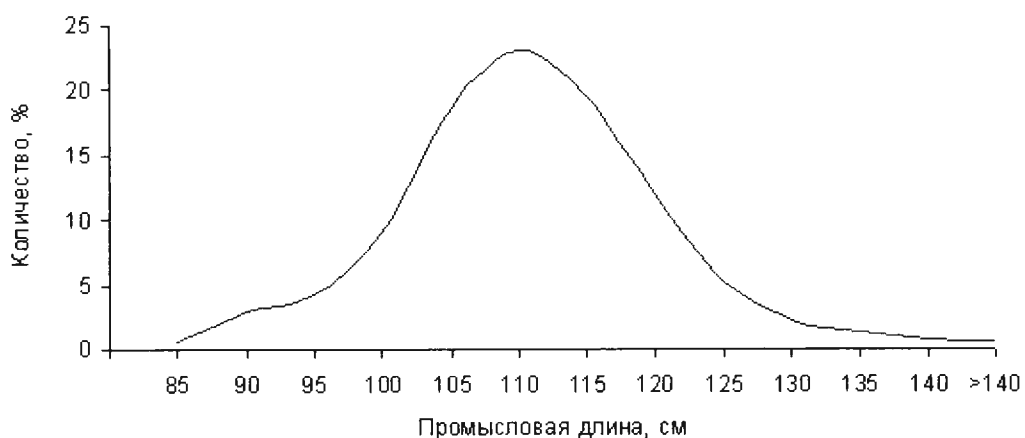


Рис. 1. Размерный ряд русского осетра в р. Волге (Главный банк).

Fig. 1. Size series of Russian sturgeon in the Volga River (the Main Bank).

По многолетним наблюдениям в речных уловах половозрелые осетры начинают встречаться в возрасте 6 лет с промысловой длиной 85-90 см. Максимальный возраст мигрирующих рыб ранее достигал 32 лет при промысловой длине 172 см. Средняя абсолютная длина, при которой созревает 50% особей, составляет 99,0 см.

Основываясь на фактическом биоматериале морского и речного периода жизни русского осетра и используя выражения (1)-(9), нами были определены константы уравнения И.И. Шмальгаузена, определен возраст, при котором созревает 50% особей, теоретический максимальный возраст и оценена условная естественная смертность по методу Л.А. Зыкова (рис. 2).

Русский осетр относится к рыбам с длительным жизненным циклом. В соответствии с методикой П.В. Тюрина (1962) промысловая мера у него должна соответствовать средней длине, предшествующей возрастной группе на которую приходится пик нарастания ихтиомассы.

Темп нарастания ихтиомассы русского осетра рассчитывали с учетом естественной убыли, вычисленной по коэффициентам естественной смертности (рис. 2).

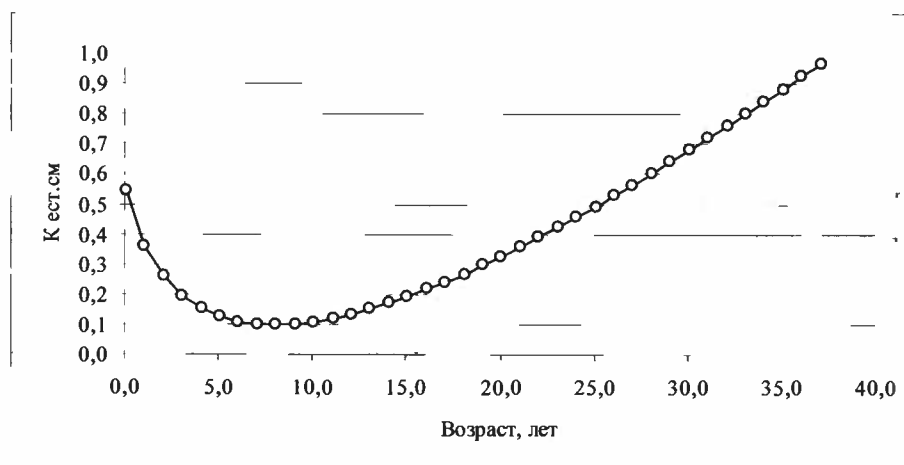


Рис. 2. Кривая естественной смертности самцов русского осетра.

Fig. 2. The curve of natural mortality of Russian sturgeon males.

Поскольку самки созревают позже, чем самцы, доля их при вступлении поколения в нерестовую часть популяции незначительна, расчет промысловой меры русского осетра провели по самцам, с тем, чтобы их биомасса была использована наиболее эффективно (табл. 1).

В соответствие с табличными данными, возраст самцов русского осетра, имеющий наибольшую ихтиомассу (2 142 кг) приходится на 8-летних рыб длиной 93,6 см, а предшествующий пику нарастания ихтиомассы, на 7-летних рыб с промысловой длиной – 90,5 см.

Выполненные расчеты позволяют установить промысловую меру для русского осетра равную 90 см, которая дает возможность исключить из уловов молодых неполовозрелых рыб, так как с апреля по октябрь на долю осетра промысловой длины до 90 см в уловах лицевой тони «10-я Огневка» приходится 15,7%, а при проведении работ по заготовке осетровых для искусственного воспроизводства, тonya «17-я Огневка», вылов таких рыб достигает 22,6%.

Северюга. В прилове осетровых рыб речными закидными неводами промысловая длина производителей северюги представлена размерными классами от 80 до 140 см с преобладанием особей с промысловой длиной 100-115 см (рис. 3). Возраст мигрирующих рыб варьирует от 5 до 20 лет, особи старше 20 лет в уловах встречаются в современный период крайне редко.

Таблица 1. Расчет кульминации ихтиомассы русского осетра.

Table 1. Calculation of Russian sturgeon ichthyomass culmination

Возраст, лет	Исходная величина по возрастам, экз.	Коэффициент естественной смертности, %	Убыль от естественной смертности, экз.	Средняя промысловая длина одного экз., см	Масса одного экз., кг	Масса возрастной группы, кг
2	1000	25,7	257	43,0*	0,7	700,0
3	743	19,4	144	53,8*	1,2	891,6
4	599	15,2	91	55,8*	1,3	778,7
5	508	12,5	63	65,7*	2,4	1209,2
6	445	10,9	48	85,7	4,1	1824,5
7	397	10,0	40	90,5	5,1	2024,7
8	357	9,8	35	93,6	6,0	2142,0
9	322	10,1	33	96,7	6,3	2028,6
10	289	10,8	31	98,4	7,1	2051,9
11	258	11,9	31	100,0	7,5	1935,0
12	227	13,3	30	101,1	8,7	1974,9
13	198	15,0	30	105,0	10,0	1980,0
14	168	17,0	29	107,8	10,7	1797,6
15	139	19,2	27	110,4	11,2	1556,8
16	112	21,5	24	113,3	12,5	1400,0
17	88	24,1	21	116,5	13,3	1170,4
18	67	26,8	18	119,1	14,8	991,6
19	49	29,6	15	121,8	15,8	774,2
20	34	32,6	11	124,8	18,2	618,8
21	23	35,7	8	127,5	22,8	524,4
22	15	38,9	6	130,8	27,5	412,5

Примечание:* средняя длина русского осетра из морских уловов.

Note:* an average length of Russian sturgeon in sea catches.

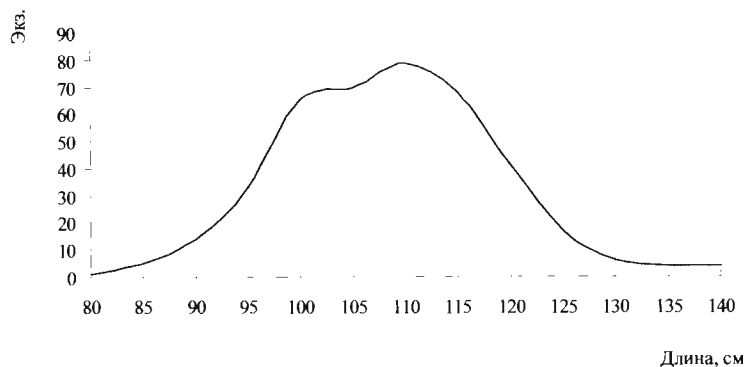


Рис. 3. Размерный ряд северуги в р. Волге (Главный банк).

Fig. 3. Size series of stellate sturgeon in the Volga River (the Main Bank).

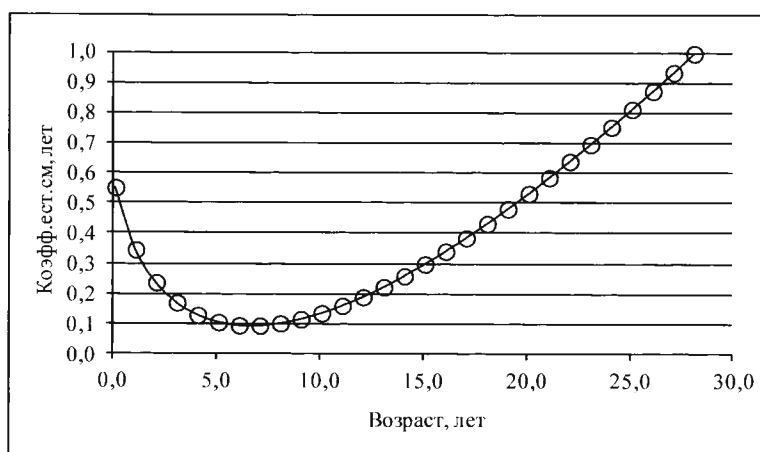


Рис. 4. Кривая естественной смертности самцов севрюги.

Fig. 4. The curve of natural mortality of stellate sturgeon males.

Таблица 2. Расчет кульминации ихтиомассы севрюги.

Table 2. Calculation of stellate sturgeon ichthyomass culmination.

Возраст, лет	Исходная величина по возрастам, экз.	Коэффициент естественной смертности, %	Убыль от естественной смертности, экз.	Средняя промысловая длина одного экз., см	Масса одного экз., кг	Масса возрастной группы, кг
2	1000	23,6	236	47,0*	0,4	400,0
3	764	17,0	130	57,5*	0,8	611,2
4	634	12,9	82	68,0*	1,3	824,2
5	552	10,5	58	87,5	2,8	1545,1
6	494	9,5	47	90,9	3,1	1531,4
7	447	9,4	42	99,2	4,1	1832,7
8	405	10,2	42	100,5	4,2	1701,0
9	363	11,6	42	103,8	4,4	1597,5
10	321	13,6	44	106,7	4,7	1508,7
11	277	16,1	45	107,6	4,9	1357,3
12	232	19,0	44	113,2	5,7	1322,4
13	188	22,3	42	113,4	5,8	1090,4
14	146	25,9	38	113,8	6,1	890,6
15	108	29,9	32	116,9	6,7	723,6
16	76	34,1	26	119,5	7,6	577,6
17	50	38,6	19	122,0	8,4	420,0
18	31	43,3	13	127,5	8,5	263,5
19	18	48,2	9	129,8	9,0	162,0
20	9	53,3	4	132,0	9,5	85,5

В современный период половозрелые самцы севрюги в уловах встречаются в 5-летнем возрасте при средней промысловой длине 80 см; самки становятся половозрелыми на год позже при средней длине 90 см. Массовое созревание самцов происходит в более раннем возрасте, чем самок. Средняя абсолютная длина, при которой созревает 50% особей, составляет 99,0 см.

Основываясь на фактическом биоматериале морского и речного периода жизни севрюги и используя выражения (1)-(9), нами были определены константы уравнения И.И. Шмальгаузена, определен возраст, при котором созревает 50%

особей, теоретический максимальный возраст и оценена условная естественная смертность по методу Л.А. Зыкова (рис. 4). Севрюга, как и русский осетр, относится к рыбам с длительным жизненным циклом. Это позволяет установить для нее промысловую меру соответствующую средней длине предшествующей возрастной группе, на которую приходится пик нарастания ихтиомассы. Темп нарастания ихтиомассы севрюги рассчитывали с учетом естественной убыли, вычисленной по коэффициентам естественной смертности, по выражениям (10) и (11). Полученные расчеты представлены в таблице 2.

Таблица 3. Динамика общей численности русского осетра при начале использования промыслом с 6-ти и 7-ми летнего возраста.

Table 3. Dynamics of Russian sturgeon total abundance at the beginning of its commercial harvest at the age of 6 and 7 years.

Возраст	Естественная убыль, %	Навеска, кг	Промысловая убыль с 6-ти лет, 50%		Промысловая убыль с 7-ми лет, 50%	
			Численность, тыс. экз.	Улов, т	Численность, тыс. экз.	Улов, т
2	25,7	0,7	1000,000		1000,000	
3	19,4	1,2	743,000		743,000	
4	15,2	1,3	598,858		598,858	
5	12,5	2,4	507,832		507,832	
6	10,9	4,1	444,353	910,923	444,353	
7	10	5,1	197,959	504,796	395,918	1009,591
8	9,8	6	89,082	267,245	178,163	534,490
9	10,1	6,3	40,176	126,554	80,352	253,108
10	10,8	7,1	18,059	64,110	36,118	128,219
11	11,9	7,5	8,054	30,204	16,109	60,407
12	13,3	8,7	3,548	15,433	7,096	30,867
13	15	10	1,538	7,690	3,076	15,380
14	17	10,7	0,654	3,497	1,307	6,994
15	19,2	11,2	0,271	1,519	0,543	3,038
16	21,5	12,5	0,110	0,688	0,219	1,370
17	24,1	13,3	0,043	0,293	0,086	0,572
18	26,8	14,8	0,016	0,118	0,033	0,237
19	29,6	15,8	0,006	0,047	0,012	0,095
20	32,6	18,2	0,002	0,018	0,004	0,036
21	35,7	22,8	0,001	0,000	0,001	0,023
22	38,9	27,5	0,000	0,000	0,000	0,000
ИТОГО			3653,562	1933,135	4013,080	2044,427

Коэффициенты смертности севрюги и темп нарастания ее ихтиомассы рассчитывались методом П.В. Тюрина (1962) (рис. 4, табл. 2).

В настоящее время 52,9% самцов и 12,3% самок севрюги созревает до 8-летнего возраста. В соответствии с расчетами, промысловое стадо севрюги достигает максимальной ихтиомассы в 7-летнем возрасте при средней длине 99,2 см (18 32,7 кг). Промысловая мера, следовательно, должна соответствовать этапу роста предшествующему кульминации ихтиомассы, что будет способствовать более полному ее использованию. Для севрюги этот этап наступает в возрасте 6 лет, т. е. при средней длине 90,9 см. Доля севрюги промысловой меры до 90,0 см колеблется от 10,8% (2008 г.) до 18,7% (2010 г.) при среднем показателе 15,1%. Исходя из расчетов минимальная промысловая мера для севрюги может быть равной 90,0 см,

так как основное количество рыб заходящих в р. Волгу свыше промысловой длины 90,0 см являются половозрелыми.

Таблица 4. Динамика общей численности севрюги при начале использования промыслом с 5-ти и 6-ти летнего возраста.

Table 4. Dynamics of stellate sturgeon total abundance at the beginning of its commercial harvest at the age of 5 and 6 years.

Возраст	Естественная убыль, %	Навеска, кг	Промысловая убыль с 5-ти лет, 50%		Промысловая убыль с 6-ти лет, 50%	
			Численность, тыс. экз.	Улов, т	Численность, тыс. экз.	Улов, т
2	23,6	0,4	1000,000	—	1000,000	—
3	17	0,8	764,000	—	764,000	—
4	12,9	1,3	634,120	—	634,120	—
5	10,5	2,8	552,319	773,246	552,319	—
6	9,5	3,1	247,163	383,102	494,325	766,204
7	9,4	4,1	111,841	229,274	223,682	458,548
8	10,2	4,2	50,664	106,394	101,328	212,789
9	11,6	4,4	22,748	50,046	45,496	100,092
10	13,6	4,7	10,055	23,628	20,109	47,257
11	16,1	4,9	4,344	10,642	8,687	21,284
12	19	5,7	1,822	5,193	3,644	10,386
13	22,3	5,8	0,738	2,140	1,476	4,280
14	25,9	6,1	0,287	0,874	0,573	1,749
15	29,9	6,7	0,106	0,355	0,212	0,712
16	34,1	7,6	0,037	0,144	0,074	0,283
17	38,6	8,4	0,012	0,050	0,025	0,101
18	43,3	8,5	0,004	0,017	0,008	0,034
19	48,2	9	0,001	0,009	0,002	0,009
20	53,3	9,5	0,000	0,000	0,001	0,000
ИТОГО			3400,261	1585,114	3850,081	1623,728

Выполненные расчеты по промысловой мере осетра и севрюги базируются на современных представлениях о качественной структуре, закономерностях нагульных и нерестовых миграций популяций осетровых рыб. Снижение промысловой меры (менее 90 см у осетра и севрюги) приведет к изъятию незрелых особей и к потере биопродукции, что подтверждается расчетами (табл. 3, 4). Моделирование популяции осетра и севрюги с гипотетической начальной численностью двухлеток 1,0 млн. экз. и заданном промысловом изъятии 50% соответствующему фактическому промысловому изъятию осетровых из нерестовых популяций, показало, что суммарный вылов осетра и севрюги при обоснованной нами промысловой меры составит 2 044,4 и 1 623,7 т, а с использованием промыслом более молодых рыб уловы снизятся до 1 933,1 и 1 585,1 т соответственно. Увеличение промысловой меры более 90,0 см, напротив, будет способствовать накоплению самцов в промысловом стаде, а неоднократные выпуски из неводных уловов лицевых тоневого участка и поимка их на выше расположенных приведет к травмированию и частичной гибели. Так как предлагаемая промысловая мера не

охраняет от вылова в реке самок, а сохранение самцов биологически не обосновано и экономически нецелесообразно, поэтому согласно проведенным расчетам (Тюрин, 1962, 1972), оптимальная промысловая мера для русского осетра и севрюги составит 90 см.

ВЫВОДЫ

1. Осетр достигает наивысших показателей ихтиомассы при промысловой мере 93,6 см, севрюга – 99,2 см.

2. Оптимальная промысловая мера для русского осетра и севрюги, допустимых к изъятию, согласно расчетам должна соответствовать 90 см, что позволит сохранить от вылова незрелых рыб и получить наибольший объем биопродукции.

3. Промысловая мера – 90 см, для осетра и севрюги должна быть общепринятой на Каспийском бассейне при всех видах изъятия их из среды обитания.

4. Рыб с промысловой длиной осетра и севрюги менее 90 см необходимо считать неполовозрелыми и выпускать в естественную среду обитания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Баранов Ф.И. Рыболовство и предельный возраст рыб // Бюлл. рыбн. хозяйства. 1925. № 9. С. 26-28.

Бердичевский Л.С. О необходимости биологического обоснования минимальных промысловых размеров на рыб, допускаемых к вылову по правилам рыболовства // Рыбн. хозяйство. 1960. № 9. С.3-25

Бердичевский Л.С. Биологические основы рационального ведения рыболовства //Тр. совещ. ихтиол. комисс. 1961. Вып. 13. С. 14-67.

Дрягин П.А. Размеры рыб при наступлении половой зрелости // Рыбн. хозяйство. 1934. №4. С. 27-29.

Дрягин П.А. Об определении потенциального роста и потенциальных размеров рыб // Изв. ГосНИОРХ. 1948. Т. 29. С. 56-64.

Зыков Л.А. Биоэкологические и рыбохозяйственные аспекты теории естественной смертности рыб. Астрахань: Изд-во АГУ, 2005. 375 с.

Лукашов В.Н. О наименьшей промысловой мере на рыбу// Рыбн. хозяйство. 1964. № 11. С. 27-30.

Мейснер В.И. Методы регулирования рыбного промысла и принципы рационального рыбного хозяйства // Рыбн. хозяйство. 1923. № 4 С. 3-28.

Недошивин А.Я. Инструкция по определению пола, степени зрелости половых продуктов у рыб. М.: Пищепромиздат, 1936. 36 с.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Изд-во Наука, 1965. 378 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 1966. 376 с.

Тюрин П.В. Фактор естественной смертности рыб и его значение при регулировании рыболовства // Вопр. ихтиологии. 1962. Т. 2. Вып. 3 (24). С. 403-427.

Тюрин П.В. Нормальные кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как теоретическая основа регулирования рыболовства // Изв. ГосНИОРХ. 1972. Т. 71. С. 71-128.

Трусов В.З. Созревание половых желез волго-каспийского осетра в морской период жизни. М.: Пищевая промышленность, 1972. С. 95-123.

Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб. М.: Советская наука, 1952. 115 с.

Шмальгаузен И.И. Рост животных. М.-Л.: Биомедгиз, 1935. С. 8-60.

Fulton T.W. On the rate growth of Fishes // The 24-th Annual report of the Fishery Board of Scotland. 1906. Vol. VIV. P. 256-271.

BIOLOGICAL SUBSTANTIATION OF RUSSIAN STURGEON *ACIPENSER GUELLENSTAEDTII* AND STELLATE STURGEON *ACIPENSER STELLATUS* COMMERCIAL MEASURE IN THE VOLGA-CASPIAN FISHERIES BASIN

© 2012 y. I.A. Safaraliev, G.F. Dovgopol, G.F. Zyкова,

I.V. Konopleva, L.A. Ivanova, I.N. Lepilina

Caspian Fisheries Research Institute, Astrakhan

From the data on the dynamics of abundance and biological characteristics of sturgeons in the Caspian Sea and spawning populations in the Volga River the commercial measure of Russian and stellate sturgeons was determined. In view of changes in cohort abundance during its life cycle natural mortality of these species was calculated. Recommendations are presented concerning the use and conservation of sturgeon populations based on their present state.

Key words: Russian sturgeon, stellate sturgeon, commercial measure, population, coefficient of natural mortality, ichthyomass, abundance.