

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ, ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА СУДАКА *STIZOSTEDION LUCIOPERCA* И ЕГО ОБЩЕГО ДОПУСТИМОГО УЛОВА (ОДУ) В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

© 2011 г. А.И. Кушнаренко

*Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
Астрахань 414000*

Поступила в редакцию 04.08.2009 г.

Окончательный вариант получен 19.11.2009 г.

Показаны сравнительные репродуктивные возможности полупроходных рыб на Волге и Урале. Дано объяснение почти повсеместному (за исключением восточных районов) распространению рыб волжского происхождения в начале нагульного периода по акватории Северного Каспия, в том числе казахской, а в конце, осенью, из-за ухудшения гидрохимического режима в российской (западной) части Северного Каспия перераспределению их в восточную часть моря. Даны перспективы динамики численности популяций и запаса, а также предложения по совершенствованию их учета в море.

Ключевые слова: судак, факторы, численность, запас, съемка.

Государственное переустройство прикаспийского региона завершилось образованием самостоятельных государств с собственными территориальными каспийскими водами. Северный Каспий был разделен между Россией и Казахстаном. Теперь учет водных биологических ресурсов каждое государство осуществляет на своей акватории самостоятельно, что в значительной мере усложнило изучение формирования единых популяций каспийских биоресурсов, ибо поведение ихтиофауны осталось прежним.

Это явилось основой для анализа эколого-биологических предпосылок раздельного количественного учета каспийских биоресурсов.

Как известно, в Северный Каспий впадают 2 реки: одна российская – р. Волга (без протоки Кигач), другая казахская – р. Урал.

Сравнивая их по водному стоку и площадям нерестилищ полупроходных рыб, выявили, что они в значительной степени разнятся. Если годовой водный сток р. Урал составлял 10,6 км³ (Чибилев, 1987), а площади самой южной части уральской дельты, где находятся основные нерестилища упомянутых рыб (в 100 км от устья реки) оцениваются в 0,7 тыс. км², то подобные характеристики р. Волги являются намного большими. Площадь волжской дельты достигает 18 949 км² (Байдин, 1959), а площадь нерестилищ составляет 525 км² (Алехина, Финаева, 2001). Годовой водный сток Волги за 2006-2007 гг. составил 288,4 км³. Эти факты являются неоспоримым доказательством преимущества репродуктивных возможностей волжских рыб над уральскими.

Поэтому неслучайно народившаяся на волжских нерестилищах молодь полупроходных рыб, мигрировав в море, распространяется практически по всему Северному Каспию, охватывая как западные (Россия), так и восточные (Казахстан) части моря (рис.) (Танасийчук, 1940, 1952; Яновский, 1971, 1975; Белоголова, 1987; Кушнаренко, Сибирцев, 1978; Кушнаренко, 2005, 2008).

Летом полупроходные рыбы (вобла, лещ, судак) нагуливаются в Северном Каспии повсеместно. Однако в последние годы распределение рыб в Северном Каспии стало заметно изменяться (Кушнаренко, 2008). К августу-сентябрю основные концентрации рыб стали образовываться в северо-восточной (казахской) части моря, а

в западной ее части их концентрация уменьшалась. Такое поведение рыб стало неслучайным. Северо-западная часть моря стала для них менее комфортной.

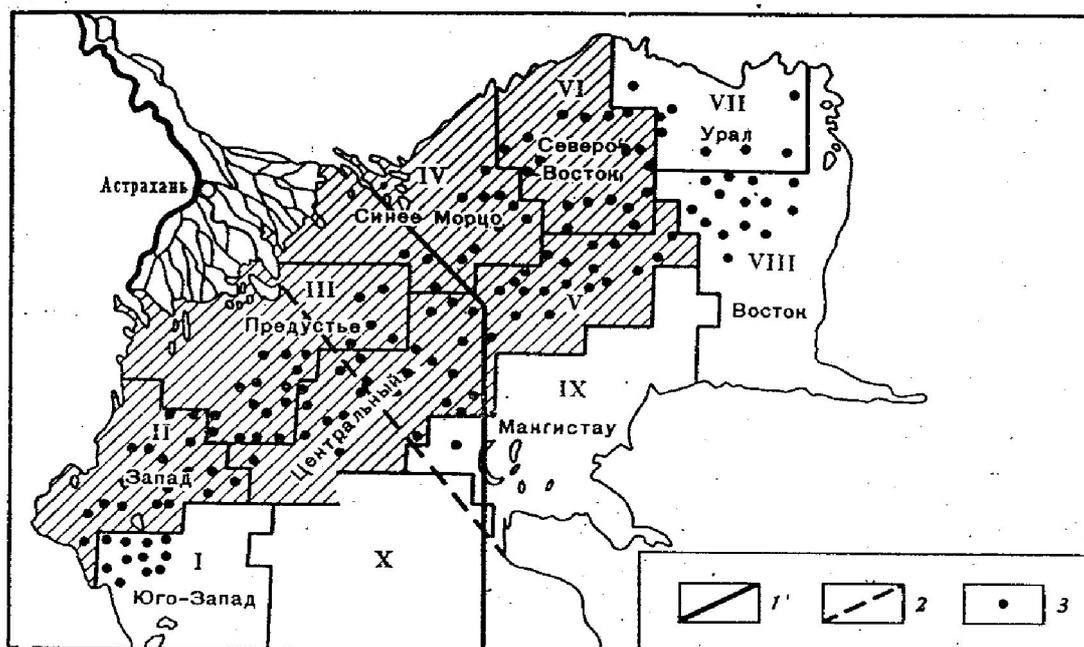


Рис. Районы Северного Каспия и приволжского пространства: 1 – линия, разделяющая восточную и западную части Северного Каспия; 2 – линия, разделяющая приволжское пространство; 3 – станция траления; штриховка показывает площадь моря, осваиваемую рыбами волжского происхождения.

Fig. Areas of the Northern Caspian and Volga River: 1 – the line dividing the Northern Caspian into the eastern and western parts; 2 – the line dividing the Volga River area; 3 – a sweeping station, the shading shows the sea area used by fish hatched in the Volga River.

С большой волжской водой в море выносятся миллионы тонн органических веществ, нефтяных углеводородов, токсических элементов и т.д. (Катунин и др., 2006), загрязняющих среду обитания рыб. Этому способствуют огромные массы надводной и подводной растительности, произрастающие в водохранилищах и дельте, которые, погибая по разным причинам, остаются в воде и оседают на дно. Постепенно, разлагаясь, они образуют зоны с дефицитом кислорода (гипоксические площади). На больших пространствах вода даже изменяет цвет, она становится «черной», малопригодной для обитания водных биологических объектов. Если двигаться в море в северо-восточном направлении, то за волжской авандельтой морская вода становится с зеленоватым оттенком. Илистые грунты исчезают и появляются песчано-ракушечные.

Судак, как оксифильная рыба, первым стал мигрировать на восток Северного Каспия, где условия для его обитания были более предпочтительными. Промысловые запасы судака в северо-восточной части Северного Каспия возросли в значительной степени. Промысел уральских рыбаков заметно оживился и они стали вылавливать судака более 2 тыс. т, в то время как на Волге его промысловый улов сократился до 300 т.

В количественном учете рыб особая роль отводится траловым съемкам. Однако погодные условия (шторм) зачастую не позволяют удовлетворительно их выполнять. Траловые уловы в таких условиях показывают минимальные концентрации судака. Вместе с этим длительный шторм изменяет и распределение рыб в водоеме. Так, сильный ветер юго-восточных румбов привел осенью 2008 г. к значительному нагону воды и смещению части популяции судака, нагуливающейся в восточном секторе (Казахстан), в западную часть (Россия) и водотоки волжской дельты. Подход судака немедленно отразился на промысловых уловах астраханских рыбаков, которые за один замет речного невода стали

вылавливать до 4 т этого вида рыб. Это свидетельствовало о том, что основная часть популяции судака действительно нагуливалась в казахских водах Северного Каспия, а траловой съемкой было отмечено наличие только остатков временных перемещений судака под воздействием сгонно-нагонных течений. Учитывая мощный заход судака в дельту Волги, многочисленные промысловые уловы, численность его в западной части Северного Каспия по нашим экспертным оценкам могла составить 4 млн. экз. (табл. 1).

Таблица 1. Абсолютная численность судака в западной части Северного Каспия.
Table 1. The absolute abundance of zander in the western part of the Northern Caspian.

Годы	Сеголетки, млн. экз.	Взрослые рыбы, млн. экз.
2001	190,0	7,2
2002	170,0	4,1
2003	44,0	2,6
2004	5,5	0,18
2005	30,0	0,72
2006	4,0	3,9
2007	40,0	2,98
2008	11,5	4,0 ^x

Примечание: ^x - расчетная численность.

Note: ^x - rated abundance.

Численность волжской популяции (с учетом количества особей, нагуливающих осенью на казахской акватории) нами оценивалась путем использования коэффициентов выживания судака различных поколений (табл. 2).

Таблица 2. Абсолютная численность волжской популяции судака в Северном Каспии, млн. экз.

Table 2. The absolute abundance of the Volga River population of zander in the Northern Caspian, million fish.

Годы	Возраст, лет							Σ	Σ c1+
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+		
2001	272,0	4,8	2,3	1,2	0,4	0,026	0,003	280,74	8,739
2002	340,0	4,05	2,5	1,3	0,56	0,16	0	348,52	8,520
2003	27,2	5,63	3,09	1,4	0,63	0,21	0,016	38,176	10,976
2004	40,8	4,3	2,49	1,13	0,3	0,063	0	49,083	8,283
2005	20,4	6,5	2,7	1,4	0,45	0,09	0,01	31,550	11,150
2006	6,12	6,5	3,0	1,4	0,8	0,22	0,017	18,057	11,937
2007	48,6	1,95	3,2	2,3	0,8	0,65	0,042	57,542	8,942
2008	31,0	7,3	0,97	1,33	0,4	0,2	0,1	41,300	10,300

Численность сеголеток учитывалась по траловой съемке в западной части Северного Каспия. Полную численность сеголеток волжской популяции устанавливали, учитывая соотношение долей численности на западе и востоке моря в годы полных съемок.

Годичное выживание сеголеток, определенное как среднее значение за период 1979-2006 гг., составило 15% (Белоголова, 2008). Следовательно, в 2008 г. численность двухлетних рыб (1+) должна насчитывать 7,3 млн. экз. (т.е. 15% от числа сеголеток, учтенных в 2007 г.). Численность остальных генераций незначительна, но и они определялись экспертным путем с учетом экспоненциального характера убывания поколений (Баранов, 1918).

Сравнивая результаты количественных оценок, представленных в таблицах 1 и 2, можно заметить, что при численности промысловой части популяции судака волжского происхождения в 10,3 млн. экз. (2008 г.), нагуливающейся как в российской, так и в

казахской частях моря, количество судака только в российской части не превысило 4,0 млн. экз., что составило менее 50% численности популяции.

Как видно из таблицы 2, численность промысловой части популяции судака за последние 8 лет существенно не изменялась. Ее динамика проходила в пределах 8-10 млн. экз. Такой уровень численности не соответствует высокому значению. Об истощении промыслового запаса судака свидетельствуют и его промысловые уловы (табл. 3).

Таблица 3. Уловы (т), промысловое усилие (км^3) и вылов судака на единицу усилия ($\text{т}/\text{км}^3$) в Волго-Каспийском районе, тыс. т.

Table 3. Catches (tons), fishing effort (km^3) and zander catch per unit of fishing effort (t/km^3) in the Volga-Caspian region, thousand tons.

Показатели	Годы					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Уловы	725	354	394	241	193	362
Промысловое усилие	30	26	27	22	23	16
Вылов на усилие	24	14	15	10	8	23

За шестилетний период (2003-2009 гг.) промысловые уловы судака сократились более чем в 3,7 раза, хотя численность промыслового стада была достаточно стабильной. Такое несоответствие в динамике уловов и численности промыслового стада свидетельствует о значительном воздействии на уловы теневого изъятия – браконьерства и расхищения промысловых уловов.

Осенью, с понижением температуры воды до 10-5 °С (октябрь, ноябрь), рыбы концентрируются в мелководных опресненных пространствах авандельт Волги и Урала, образуя зимовальные скопления. Вобла и судак совершают даже осенние миграции в реки. Большая часть популяций, как правило, концентрируется в волжской дельте и авандельте. В приуралье остаются части популяций главным образом уральского происхождения. В таких условиях количественные оценки популяции судака и оценки ОДУ намного усложнились, чему способствовало усилившееся браконьерство и расхищение промысловых уловов. Биостатистическая оценка поколений судака, выловленного на Волге, стала нерепрезентативной.

Чтобы количественно оценить эту «неучтенку» были осуществлены вычисления коэффициентов общей (ϕ_z), промысловой (ϕ_F) и естественной (ϕ_M вместе с «неучтенкой») убыли, сопоставляя количество рыб в разных возрастах смежных поколений (Баранов, 1918; Засосов, 1970) (табл. 4).

Сравнивая коэффициенты промысловой и естественной убыли судака, выяснили, что разница между ними весьма значительна. В последние годы она достигла максимальной 22-х-кратной величины, т.е. промысловая убыль по абсолютной величине уступает многократно естественной (вместе с «неучтенкой») убыли. Неслучайно коэффициент общей убыли судака приблизился к 65% значению (табл. 5).

Таблица 4. Динамика убыли популяций судака.

Table 4. Dynamics of zander population decrease.

Показатели	Возраст, лет							Σ	$\Sigma c1+$
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+		
N_1 , тыс. экз. (2007)	48600	1950	3200	2300	800	650	42	57542	8942
N_2 , тыс. экз. (2008)	31000	7300	970	1330	400	200	100	41300	10300
$S = (N_2/N_1) 100\%$	15,0	49,7	41,5	17,4	25,0	15,4	-		
$1 - S = \phi_z, \%$	85,0	50,3	58,5	82,6	75,0	84,6	-		

$N_{\phi} = N_1 - N_2$, ТЫС. ЭКЗ.	41300	980	1870	1900	600	550	-	47200	5900
$C_2 = N_1 \phi_F$, ТЫС. ЭКЗ.	0,00	103,7	198,0	150,7	7,4	1,0	0,2		461
$\phi_F = (C_2 / N_1) 100\%$	0,33	2,7	4,7	0,32	0,25	0,5			
$\phi_M = \phi_z - \phi_F$, %	84,7	47,6	53,8	82,3	74,7	84,1			
$N \phi_M = N \phi_z - N \phi_F$, ТЫС. ЭКЗ.	41300	1546	1002	1749	593	549	-	46739	5439

Таблица 5. Динамика коэффициентов убыли (общая, промысловая, естественная) в промысловой части популяции судака Северного Каспия.

Table 5. Dynamics of mortality (general, fishing, natural) coefficients in the commercial population of zander in the Northern Caspian.

Годы	Убыль	Возраст, лет					Среднее			ϕ_M / ϕ_F
		1+	2+	3+	4+	5+	ϕ_z	ϕ_F	ϕ_M	
2001-2002	ϕ_z	47,90	45,26	54,47	60,00		48,01			1,80
	ϕ_F	15,70	26,62	9,16	8,49			17,14		
	ϕ_M	32,20	18,64	45,31	51,51				30,87	
2002-2003	ϕ_z	23,71	43,55	50,39	62,50	90,00	36,16			3,02
	ϕ_F	1,68	16,78	9,81	20,38	51,09		8,98		
	ϕ_M	22,02	26,77	40,58	42,12	38,91			27,17	
2003-2004	ϕ_z	55,77	63,43	78,57	90,00		62,00			12,39
	ϕ_F	3,05	5,53	8,19	7,38			4,63		
	ϕ_M	52,72	57,91	70,38	82,62				57,37	
2004-2005	ϕ_z	37,21	43,78	60,18	70,00	84,13	43,35			5,77
	ϕ_F	2,90	8,90	18,08	4,60	12,79		6,41		
	ϕ_M	34,31	34,88	42,10	65,40	71,34			36,95	
2005-2006	ϕ_z	53,85	48,15	42,86	51,11	81,11	51,37			18,38
	ϕ_F	0,65	4,94	6,01	4,39	3,14		2,65		
	ϕ_M	53,20	43,21	36,85	46,72	77,97			48,72	
2006-2007	ϕ_z	50,77	23,33	42,86	18,75	80,91	36,5			12,04
	ϕ_F	0,17	1,20	4,51	2,25	3,62		2,8		
	ϕ_M	50,60	22,13	38,35	16,50	77,29			33,7	
2007-2008	ϕ_z	50,3	58,5	82,6	75,0	84,6	64,8			22,1
	ϕ_F	2,7	4,7	0,32	0,25	0,5		2,8		
	ϕ_M	47,6	53,8	82,3	74,7	84,1			62,0	

Таким образом, разделение Северного Каспия между государствами усложнило количественный учет северокаспийских биоресурсов, а результат этой работы теперь во многом стал определяться природным комплексом.

Погода на Каспии весьма неустойчива: штилевые дни часто чередуются штормами, приводящими к смене поведения промысловых объектов, что в свою очередь прямо влияет на промысловую ситуацию. Промысловые уловы могут внезапно увеличиться или сократиться. В подобных случаях оперативность исследовательских учетных съемок должна возрасти. Надежная оценка численности промыслового стада или запаса прямо определяет достоверность оценок общего допустимого улова (ОДУ). Однако теперь возникают вынужденные допущения, вызванные разделением Северного Каспия. Отсутствие конкретных сведений по распределению рыб в казахском секторе моря привело к необходимости осуществлять дополнительные ретроспективные сравнительные анализы по выживаемости судака в различном возрасте, его концентраций, соотношений уловов на востоке и западе моря в годы полных траловых съемок.

Алгоритм нашего расчета ОДУ сводится к нахождению остатка (Q_t и Q_{t+1}) на конец календарного года и пополнения промыслового стада (n_t и n_{t+1}).

Остаток нами оценивался путем вычитания из стартовой численности любого календарного года нерестовой части популяции судака (N_t) количество особей, погибающих по разным причинам (общая смертность – $N_t \times \varphi_z$). Тогда

$$Q_t = N_t - N_t \times \varphi_z .$$

Используя вычисленный остаток нерестовой части популяции судака и его пополнение, нами оценивалась стартовая численность нерестовой части в следующем ($t+1$) году (N_{t+1}):

$$N_{t+1} = Q_t + n_{t+1} = (N_t - N_t \times \varphi_z) + n_{t+1},$$

где n_{t+1} – пополнение нерестовой части популяции судака.

В роли пополнения в данном случае выступают двухлетние особи (1+) судака, численность которых оценивается с учетом выживания сеголеток (0+), составляющая по многолетним данным 15% (Белоголова, 2008).

Поскольку прогнозирование ОДУ нами осуществляется с двухгодичной заблаговременностью, то предыдущие оценки остатка и стартовой численности осуществляли и для следующего календарного года:

$$Q_{t+1} = N_{t+1} - N_{t+1} \times \varphi_z ;$$

$$N_{t+2} = Q_{t+1} + n_{t+2}.$$

Имея численность нерестовой части популяции судака на прогнозируемый год (N_{t+2}), среднемноголетний возрастной состав, массу одновозрастных рыб (Кушнарченко, 2003; Горст, Кушнарченко, 2007), оценивали промысловый запас и ОДУ судака на 2010 г. (табл. 6).

Таблица 6. Расчет ОДУ судака в Волго-Каспийском районе на 2010 г.

Table 6. Calculation of zander TAC in the Volga-Caspian region in 2010.

Показатели	Возраст, лет						Σ
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	
Ср. многолетний, %	23,4	40,0	25,5	7,2	3,1	0,8	100,0
N_{2010} , тыс. экз.	2121	3626	2312	653	281	73	9066
Доля зрелых, %	0,40	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	
SSN, тыс. экз.	848	2538	2080	653	281	73	6476
B , кг	0,450	0,700	0,900	1,500	2,200	3,500	
$\Sigma B = \Sigma SSB_{т}$	382	1776	1872	979	618	255	5882
Промысловый запас, т*	382	1776	1872	979	618	255	5882
ОДУ, т	99	169	105	30	16	4	580

Примечание: * - ($\varphi_F = 10\%$ от промыслового запаса).

Note: * - ($\varphi_F = 10\%$ of the fishing stock).

ОБСУЖДЕНИЕ

Современные запасы судака формируются в сложной обстановке.

С одной стороны, в результате маловодных волжских стоков (2006, 2009 гг.) эффективность естественного воспроизводства судака (по учету сеголеток) оказалась незначительной. Условия нагула молоди в западной части Северного Каспия ухудшились из-за изменяющегося гидрохимического режима, значительного выноса органики (Катунин и др., 2006) и проникновения в северную часть моря гребневика *Mnemiopsis*. Этому способствовали продолжающиеся разведочные работы в этом районе моря углеводородного сырья. Неслучайно полупроходные рыбы теперь предпочитают нагуливаться в восточной части Северного Каспия.

С другой стороны, увеличивающееся с каждым годом речное и морское браконьерство снижает эффективность мероприятий, направленных на восстановление каспийских биоресурсов. Прежняя методика учета расхищений промысловых уловов и браконьерского лова (Кушнарченко и др., 2005) не раскрывает истинных масштабов этого воздействия. Рыбоохранные органы не в состоянии в полной мере сдерживать этот натиск. В подобной ситуации назрела необходимость серьезных преобразований, как в научной методологии учета биоресурсов, так и в области практического управления биоресурсами.

Касаясь совершенствования учета каспийских биоресурсов, нами, на примере судака, показана возможность более полного его учета. Результаты изучения его распределения и поведения в Северном Каспии свидетельствуют о недоучете волжской популяции. Поэтому нами предложено учитывать численность судака волжского происхождения по всему ареалу без последних трех районов, где нагуливаются рыбы уральского происхождения, о чем рекомендовали исследователи в прежние годы (Танасийчук, 1940, 1952; Яновский, 1971, 1975). Это привело к более полному учету численности волжского судака и к более обоснованной оценке его общего допустимого улова (ОДУ).

Совершенствование методики оценки неучтенного изъятия судака нами обосновывалось подробной динамикой всех его поколений, выловленных промыслом и последующими расчетами коэффициентов общей, промысловой и естественной (вместе с «неучтенкой») убыли, используя при этом экспоненциальное (Баранов, 1918) убывание численности поколений. Затем, сравнивая промысловую и естественную убыли, определяли степень превышения естественной убыли над промысловой. Поскольку в условиях высокоинтенсивного промысла рыбы не доживают до своего предельного возраста, а у больных особей кардинально изменяется оборонительное поведение, то это приводит к более успешному их отлову различными орудиями лова. Поэтому естественную смертность судака, по нашему мнению, следует приравнять к неучтенному изъятию, которое в последние годы в значительной мере возросло. Если в конце предыдущего века убыль судака по непромысловым причинам превышала промысловую убыль в семь раз (Кушнарченко, 2003), то в 2006 г. это различие возросло до 18-ти раз, а в период 2007-2008 гг. – до 22-х раз. Это может означать полное отсутствие порядка на промысле и слабую организацию рыбоохранных работ. В таких условиях любые мероприятия по сохранению и восстановлению популяции судака, как и других рыб в Волго-Каспийском районе, не приведут к ожидаемому результату.

Усложнение условий количественных оценок промысловых запасов каспийских полупроходных рыб в ближайшей перспективе будут негативно отражаться на достоверности расчетов ОДУ. В связи с этим целесообразней совмещать учетные съемки со временем равномерного распределения рыб в Северном Каспии в июле-августе.

ВЫВОДЫ

1. Современное состояние судака продолжает оставаться в депрессии. Неудовлетворительные условия воспроизводства и усиление браконьерского лова и расхищений способствуют сохранению такого состояния в ближайшей перспективе, поскольку мероприятия по сохранению и восстановлению судака оказываются недейственными.

2. Более совершенный количественный учет численности судака в Северном Каспии дает представление о состоянии его популяции в полном объеме. В этих целях необходимо усилить траловые учетные съемки в августе-июле, сделав их учетными.

3. Тщательный анализ динамики абсолютной численности поколений этого вида с оценкой всех коэффициентов его убыли приводит к выявлению подробного расходования промыслового запаса и его эффективности. Преобладание теневого изъятия над промысловой убылью свидетельствует о низком уровне управления волжским рыбным промыслом.

4. Предложен алгоритм расчета стартовой численности промысловой части популяции, его биомассы, остатка на конец календарного года, коэффициентов убыли, общего допустимого улова с двухгодичной заблаговременностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алехина Р.П., Финаева В.Г. Оценка эффективности размножения полупроходных рыб в д. Волги. Сб. Экология молоди и проблемы воспроизводства Каспийских рыб. М.: ВНИРО, 2001. С. 7-21.

Байдин С.С. Процессы дельтообразования и гидрографическая сеть дельты Волги // Тр. ГОИН. 1959. Вып. 45. С. 5.

Баранов Ф.И. К вопросу о биологических обоснованиях рыбного хозяйства // Изв. отд. рыб-ва и научно-промысловых исследований. 1918. Т. 1. Вып. 2. С. 81-128.

Белоголова Л.А. Динамика численности и распределения молоди воблы *Rutilus rutilus*, леща *Abramis brama* и судака *Stizostedion lucioperca* в Северном Каспии // Вопросы ихтиологии. 1987. Т. 27. Вып. 6. С. 924-935.

Белоголова Л.А. Численность молоди воблы, леща, судака в Северном Каспии в современный период. Сб. Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна. Астрахань, 2008. С. 46-49.

Горст Г.В., Кушнаренко А.И. Методика расчета численности судака *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) в Волго-Каспийском районе. Сб. Мат. 2-ой междунар. конф. молодых ученых и специалистов «Комплексные исследования биологических ресурсов южных морей и рек», 11-13 апреля 2007 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2007. С. 36-37.

Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб. М.: Пищевая промышленность, 1970. 312 с.

Катунин Д.Н., Егоров С.Н., Кашин Д.В. и др. Характеристика гидролого-гидрохимического режима Каспийского моря в 2005 г. Сб. Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Астрахань: КаспНИРХ, 2006. С. 23-34.

Кушнаренко А.И. Эколого-этологические основы количественного учета рыб Северного Каспия. Астрахань: КаспНИРХ, 2003. 180 с.

Кушнаренко А.И. Вобла *Rutilus rutilus caspicus* Северного Каспия. Проблемы и перспективы промысла // Вопросы рыболовства. 2005. Т. 6. №4(24). С. 687-696.

Кушнаренко А.И. Совершенствование оценки промыслового запаса рыб Северного Каспия // Вопросы рыболовства. 2008. Т. 9. №2(34). С. 307-318.

Кушнаренко А.И., Сибирцев Г.Г. Особенности распределения и формирования численности воблы, леща и судака в Северном Каспии // Вопросы ихтиологии. 1978. Т. 18. Вып. 3(110). С. 415-423.

Кушнаренко А.И., Фомичев О.А., Ткач В.Н. Современное состояние и перспективы развития промысла полупроходных и речных рыб в Волго-Каспийском районе. Сб. Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2004 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2005. С. 406-410.

Танасийчук В.С. Количественный учет молоди в Северном Каспии // Рыбное хозяйство. 1940. №11. С. 22-27.

Танасийчук В.С. Объемный метод количественного учета молоди // Зоологический журнал. 1952. Т. 31. Вып. 4. С. 620.

Чибилев А.А. Река Урал. Л.: Гидрометиздат, 1987. 167 с.

Яновский Э.Г. К вопросу прямого учета численности воблы в Северном Каспии // Тр. КаспНИРХ. 1971. Т. 26. С. 149-156.

Яновский Э.Г. Некоторые закономерности формирования численности поколений воблы, леща и судака в Северном Каспии: Тез. докл. отчетн. сессии КаспНИРХ. Астрахань, 1975. С. 34-37.

**ESTIMATE OF POPULATION ABUNDANCE, COMMERCIAL STOCK OF ZANDER
STIZOSTEDION LUCIOPERCA AND ITS TOTAL ALLOWABLE CATCH (TAC)
UNDER PRESENT CONDITIONS**

© 2011 y. **A.I. Kushnarenko**

Caspian Fisheries Research Institute, Astrakhan

The comparative reproductive capacity of semimigratory fish in the Volga and Ural Rivers are considered. An explanation is provided concerning the overall (except for the easternmost areas) distribution of zander spawned in the Volga River throughout the water area of the Northern Caspian including that of Kazakhstan at the beginning of feeding season and its migration into the eastern part of the sea in autumn because of worsening of hydrochemical conditions in the Russian (western) part of the Northern Caspian. Prospects of population and stock dynamics are discussed. Proposals are made concerning the upgrading of zander calculation in the sea.

Key words: zander, factors, abundance, stock, survey.