

БИОЛОГИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 639.052.3 (265.53–17)

ИЗМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АЗИАТСКОЙ КОРЮШКИ *OSMERUS DENTEX* ТАУЙСКОЙ ГУБЫ (СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ ОХОТСКОГО МОРЯ) В 1983 И 2015 ГГ. В РЕЗУЛЬТАТЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

© 2018 г. М.В. Ракитина¹, А.А. Смирнов^{1,2,3}

¹ Магаданский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (МагаданНИРО), Магадан, 685000

² Северо-Восточный государственный университет (СВГУ), Магадан, 685000;

³ Марийский государственный университет (МарГУ), Йошкар-Ола, 424000

E-mail: kirm@magadanriro.ru

Поступила в редакцию 23.03.2018 г.

В статье проведено сравнение возрастной, размерно-весовой, половой структуры и внешней морфологии азиатской зубастой корюшки *Osmerus dentex* Тауйской губы по данным 1983 и 2015 гг. Показано, что в современных условиях, при прекращении поступления в нерестовый водоем минеральных удобрений, произошли изменения возрастной и половой структуры популяции: наступило омоложение нерестовой части популяции. Изменения морфометрических признаков остались в пределах вариации конспецифических признаков вида.

Ключевые слова: корюшка азиатская зубастая *Osmerus dentex*, Тауйская губа (северная часть Охотского моря), возраст, масса тела, длина тела, морфометрические признаки.

ВВЕДЕНИЕ

Азиатская зубастая корюшка в Тауйской губе (северная часть Охотского моря) — обычный, широко распространенный вид, который в уловах при береговом способе лова (ставные и закидные невода, ставные сети) присутствует круглогодично. Наиболее плотные скопления эта рыба образует в преднерестовый период (май) в Тауйском лимане, в зимний нагульный период — в бухтах Нагаева, Гертнера и Мелководная (Черешнев, Попов, 1987; Черешнев и др., 2002). В настоящее время корюшка в Тауйской губе активно облавливается зимой рыбаками-любителями удебными снастями (Ракитина, Смирнов, 2017). Ежегодный ее вылов оценивается в 80–100 т.

В 1960–1970-х годах корюшка играла довольно существенную роль в экономике рыбодобывающих предприятий г. Магадана. По устным сообщениям ветеранов колхоза

«Рассвет» (с. Тауйск) ее вылов в р. Тауй во время нерестового хода в среднем составлял не менее 200 т, а в отдельные годы достигал 450–600 т. В этот период популяция азиатской зубастой корюшки, нерестящейся в р. Тауй, испытывала дополнительную нагрузку за счет загрязнения минеральными удобрениями сточных вод с сельскохозяйственных угодий в период нереста и инкубации икры. Как известно (Ракитина, 2001), нерестилища корюшки располагаются в нижнем течении р. Тауй, пойма которой представляла собой распаханные и интенсивно эксплуатируемые сельскохозяйственные угодья, куда ежегодно вносились в основном азотные и фосфорные удобрения, которые с талыми водами попадали в русло реки и районы нерестилищ корюшки.

Помимо возможного влияния сельскохозяйственного загрязнения, интенсивный промысел корюшки 1970-х годов также

в значительной степени повлиял на снижение ее запасов. Это привело к тому, что с 1979 г. в бассейне Тауйской губы введен запрет на промышленный лов данного вида. В настоящее время лов корюшки всеми орудиями лова, за исключением удеbного в целях спортивно-любительского рыболовства, запрещен.

По характеру нереста, в отличие от сахалинской и амурской корюшек, являющихся литофилами, азиатская корюшка Тауйской губы, как и обская (Амстиславский, 1959; Венглинский и др., 1967) является типичным фитофилом. Основные нерестилища представляют собой затопленные весенним паводком лесные дороги. На этих участках замедленное течение, что дает возможность для прогрева воды и создания благоприятных условий для инкубации икры. Икра откладывается на затопленную растительность. (Ракитина, 2001). Инкубация икры длится 2,5–3 недели при температуре воды 12–14°C. Личинки пассивно скатываются в лиман, имея остаточный желточный мешок, где начинают питаться после адаптации к морской воде.

Как известно (Лукьяненко, 1967), азотные удобрения с поверхностными и внутриводными стоками в значительных количествах попадают в рыбохозяйственные водоемы и являются мощным фактором, оказывающим негативное влияние на гидробионтов. Внесение тонны минеральных удобрений на 1 га поля означает повышение их концентрации до 300 мг/л почвенного раствора в 20 сантиметровом слое почвы, при этом с поверхностными стоками уносится до 13% удобрений, вносимых на поля (Tilak, Lakshmi, Susa, 2002).

Известно (Лукьяненко, 1967), что эмбрионы рыб имеют высокую устойчивость к аммиаку, но на 3–4 день у таких личинок выявляется большое количество уродств. При переходе на внешнее питание личинок, подвергшихся воздействию аммиака, отмечается 100%-ная их гибель. Особенно чувствительна к соединениям азота икра рыб (Метелев и др., 1971).

В работе И. А. Черешнева и С. А. Попова (1987) впервые приведены результаты изучения различных аспектов биологии азиатской корюшки Тауйской губы: возрастной, размерно-весовой, половой структуры и морфологии. Сбор материалов осуществлялся в 1981–1984 гг. По итогам этих исследований величина запаса корюшки оценивалась в Тауйской губе в объеме 500 т. По нашим оценкам, в 2015 г. биомасса рыб составляла не более 350–400 т. Таким образом, оценки запаса рыб разных лет, вероятно, могут указывать на некоторое снижение обилия корюшки. Также необходимо отметить, что в начале 2000-х гг., в силу сложившихся экономических условий, сельскохозяйственное значение поймы р. Тауй было утрачено, вследствие чего поступление минеральных удобрений на поля, а, следовательно, и в реку в период половодья прекратилось.

Цель настоящей работы — сравнить современное состояние биологических и морфологических признаков популяции азиатской зубастой корюшки Тауйской губы по данным 1983 и 2015 гг. в условиях изменений антропогенного влияния.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В 2015 г. сбор биологического материала проводился, как и в 1983 г., во время нерестового хода корюшки в эстуарии и нижнем течении р. Тауй в мае-июне, лов осуществлялся мелкочайчестым закидным неводом. Выборка рыб для проведения морфометрического анализа произведена из улова в середине нерестового хода.

Всего в 2015 г. исследовано 530 экз. рыб, в том числе методами морфометрического анализа 139 экз. Измерение рыб и оценка морфометрических признаков проводили по схеме анализа корюшковых (Правдин, 1966). Для корректности сравнения (Черешнев, Попов, 1987) измерения длины и массы тела, а также подсчет числа икринок, проведены на свежих рыбах, морфометрические измерения проводились на фиксированных 4% раствором формалина экземплярах.

Длина тела рыб везде указана как длина по Смитту (AC). Все пластические признаки измерены с точностью до 0,1 мм, все морфометрические признаки — в штуках.

Поскольку наиболее полный материал по биологии азиатской зубастой корюшки (в том числе морфометрический анализ) был собран в 1983 г. (1000 экз.), для сравнения основных показателей выбран именно этот год без учета фрагментарных данных 1981 г. (60 экз.), 1982 г. (240 экз.) и 1984 гг. (90 экз.).

По аналогии со статьей И. А. Черешнева и С. А. Попова (1987) в работе использовались 23 пластических и 5 морфометрических признаков, по которым приняты следующие обозначения: длина тела по Смитту (AC), длина головы (ao), длины рыла (ap), диаметр глаза (pr), заглазничное расстояние (po), высота головы у затылка (lm), ширина лба (io), длина верхнечелюстной кости (aa₁), ширина верхнечелюстной кости (pt₁), длина нижней челюсти (k₁), наибольшая высота тела (qh), пектовентральное расстояние (vz), наименьшая высота тела (ik), антедорсальное расстояние (aq), антевентральное расстояние (az), постдорсальное расстояние (rd), длина хвостового стебля (fd), длина основания спинного плавника (qs), наибольшая высота спинного плавника (tu), длина грудного плавника (vx), наибольшая высота анального плавника (ej), длина основания анального плавника (uy₁), длина брюшного плавника (zz₁), число прободенных чешуй в боковой линии (l.l), число лучей в спинном плавнике (D), число лучей в анальном плавнике (A), число лучей в хвостовом плавнике (C), чис-

ло тычинок на первой жаберной дуге (sp. br.), жаберных лучей слева и справа (r. br. l., r. br. n.), количество позвонков (vert), число пилорических придатков (P_c), число поперечных рядов чешуй на туловище (squ).

При обработке материала, как и в работе И. А. Черешнева и С. А. Попова (1987), использовался стандартный анализ ($M \pm m$); при сравнении выборок — критерий достоверности разности t_d (Плохинский, 1970). Определение изменчивости показателей морфометрических признаков проведено путем анализа коэффициента вариации CV (Лакин, 1980).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 1983 г. в уловах азиатской зубастой корюшки встречались особи в возрасте от 3 до 8 полных лет с преобладанием возрастной группы 4 полных лет (81,9%). Средний возраст рыб 4,3 года. Длина рыб в уловах варьировала от 15,5 до 33,5 см (в среднем 23,6 см), масса — от 33 до 342 г (среднее 138,8 г). Доля самок составляла 54% (таблицы 1 и 2).

В 2015 г. в уловах азиатской зубастой корюшки встречались особи в возрасте от 2 до 7 полных лет с преобладанием возрастных групп 3—4 полных лет (75,4%). Длина рыб варьировала от 15,4 до 28,5 см (в среднем 21,9 см), масса — от 29 до 198 г (среднее 86,1 г). Доля самок составила 63% (таблицы 1 и 2).

По сравнению с данными 1983 г., в 2015 г. произошли следующие изменения:

- наблюдается омоложение нерестовой части популяции: средний возраст снизился с 4,5

Таблица 1. Возрастной состав азиатской корюшки Тауйской губы из уловов закидного невода в мае—июне

Год	Возрастные группы (полных лет), %							n, экз.
	2	3	4	5	6	7	8	
1983	-	0,3	81,9	10,9	4,5	1,9	0,5	1000
2015	1,7	24,5	50,9	20,8	1,7	0,4	-	530

Таблица 2. Средние биологические показатели азиатской корюшки Тауйской губы

Год	Соотношение полов, %		Возраст, лет	Длина тела, см	Масса тела, г	Индивидуальная плодовитость, шт. икр.	n, экз.
	самцы	самки					
1983	54	46	4,3	23,6	138,8	37165	1000
2015	63	37	3,9	21,9	86,1	39729	530

до 3,9 лет, с 81,9 до 50,9% снизилась доля рыб модальной возрастной группы 4 полных лет;

- возросла доля самцов в нерестовой части популяции: с 54 до 63%;
- с 23,6 до 21,9 см снизилась средняя длина, с 138,8 до 86,1 г — средняя масса рыб.

Увеличение показателя индивидуальной плодовитости произошло за счет незначительного увеличения доли самок старших возрастных групп.

Линейный и весовой рост азиатской корюшки Тауйской губы по наблюденным данным представлены в таблице 3.

При сопоставлении наших данных с материалами 1983 г. произошли некоторые изменения в темпе роста особей тауйской корюшки. В настоящее время корюшка в младших возрастных группах растет быстрее. Некоторые особи (в среднем до 3% от численности нерестового стада) достигают половой зрелости в возрасте 2 года. В возрасте 4 года темп линейного и весового роста несколько снижается. У рыб стар-

ших возрастных групп разницы в темпах роста не наблюдается. Вероятнее всего, такие изменения связаны с улучшением состояния кормовой базы для рыб младших возрастных групп (до 2–3 полных лет). Известно (Чуриков, 1976; Василенко, Максименков, 1998), что в первые годы жизни корюшка является зоопланктофагом, а в дальнейшем — хищником.

Произошедшие изменения связываются нами с улучшением гидрохимического режима в районах нерестилищ в период инкубации икры, что привело к повышению выживаемости личинок.

Антропогенное влияние (в нашем случае загрязнение минеральными удобрениями) в первую очередь отражается на биологических параметрах популяции. Однако в случае длительного воздействия на популяцию меняются значения и характер распределения большинства морфологических признаков, нарушается нормальность распределения, возрастная асимметрия, внутрипопуляционное разнообразие (Савваитова и др., 1989).

Таблица 3. Линейный (см) и весовой (г) рост азиатской корюшки Тауйской губы (наблюденные данные, средние значения) в 1983 и 2015 гг.

Возраст	1983 г. (n=1000 экз.)		2015 г. (n=530 экз.)	
	Линейный рост, см	Весовой рост, г	Линейный рост, см	Весовой рост, г
2	-	-	15,6	31,3
3	16,5	36,6	18,0	52,6
4	20,2	71,4	20,5	81,9
5	23,2	109,5	23,1	107,9
6	26,6	173,3	25,5	128,8
7	28,6	230,8	28,5	180,0

Таблица 4. Пластические (% AC) и меристические признаки азиатской корюшки Тауйской губы

Признаки	р. Тауй, 1983 г. (n=65 экз.)				р. Тауй, 2015 г. (n=139 экз.)			
	lim	\bar{x}	m	σ	lim	\bar{x}	m	σ
Пластические признаки								
AC	188–239	206,8			163,4–247,2	211,9		
<i>ao</i>	20,9–22,5	21,7	0,08	0,39	21,6–23,7	22,8	0,07	0,41
в % от длины головы								
<i>an</i>	5,8–7,4	6,7	0,06	0,31	6,6–8,4	7,4	0,07	0,41
<i>np</i>	3,5–4,2	3,8	0,04	0,19	3,9–5,0	4,5	0,05	0,23
<i>po</i>	10,7–12,0	11,3	0,06	0,32	7,7–12,2	11,6	0,12	0,74
<i>lm</i>	10,6–12,2	11,2	0,09	0,44	7,1–13,3	11,9	0,17	0,99
<i>io</i>	5,3–6,3	5,8	0,05	0,26	4,7–9,6	5,5	0,14	0,81
<i>aa_l</i>	10,4–11,5	10,8	0,06	0,31	10,3–11,9	11,1	0,06	0,37
<i>nm₁</i>	1,5–1,9	1,7	0,02	0,10	1,6–2,1	1,8	0,02	0,11
<i>k_l</i>	12,8–13,9	13,3	0,07	0,35	12,6–17,2	13,6	0,11	0,70
в % от длины тела по Смитту								
<i>qh</i>	15,0–18,7	16,6	0,21	1,04	10,3–19,2	16,5	0,26	1,54
<i>ik</i>	5,0–5,6	5,3	0,04	0,19	4,4–5,9	5,0	0,05	0,32
<i>aq</i>	44,7–48,4	46,8	0,17	0,84	44,9–49,3	47,2	0,18	1,10
<i>az</i>	45,8–49,3	47,9	0,20	1,00	47,2–52,2	49,4	0,18	1,08
<i>rd</i>	37,3–40,8	39,1	0,17	0,85	35,5–41,3	37,9	0,20	1,19
<i>fd</i>	10,8–13,5	12,4	0,13	0,67	10,1–16,5	11,9	0,20	1,14
<i>qs</i>	8,3–10,1	9,3	0,10	0,51	7,9–9,7	8,9	0,08	0,51
<i>tu</i>	11,3–13,3	12,3	0,10	0,49	11,1–15,5	14,2	0,13	0,76
<i>yy₁</i>	11,7–14,3	12,8	0,15	0,74	11,1–14,6	12,9	0,14	0,87
<i>ej</i>	6,3–8,3	7,2	0,11	0,54	6,2–8,9	7,4	0,10	0,60
<i>vx</i>	12,6–16,1	14,4	0,17	0,84	8,1–16,0	14,5	0,21	1,28
<i>zz₁</i>	11,6–13,3	12,3	0,11	0,54	8,5–13,9	12,5	0,14	0,88
<i>uz</i>	25,0–28,2	26,9	0,18	0,92	16,9–30,2	26,4	0,59	3,1
<i>zy</i>	20,8–24,9	22,8	0,17	0,87	12,9–29,5	22,4	0,40	2,4
Меристические признаки								
<i>ll</i>	18–26	21,6	0,25	1,77	19–23	21,9	0,17	1,06
Лучей в <i>D</i>	9–13	11,1	0,07	0,54	10–12	10,9	0,06	0,39
Лучей в <i>A</i>	14–16	14,5	0,07	0,53	13–16	14,9	0,16	1,00
<i>sp. br.</i>	27–33	30,4	0,16	1,33	24–30	28,0	0,23	1,73
<i>vert.</i>	63–68	64,7	0,27	1,37	61–70	65,7	0,25	1,54

Примечание. lim — границы вариации признака, \bar{x} — среднее арифметическое, m — начальный момент распределения, σ — среднее квадратичное отклонение.

Таблица 5. Коэффициент вариации признаков (CV) и критерий достоверности выборочной разности (t_d) азиатской корюшки Тауйской губы

Признаки	CV		t_d
	р. Тауй, 1983 г. ($n=65$ экз.)	р. Тауй, 2015 г. ($n=139$ экз.)	
Пластические признаки			
<i>ao</i>	1,8	2,4	1,7
в % от длины головы			
<i>ap</i>	4,6	5,6	1,4
<i>pr</i>	5,0	6,4	1,9
<i>po</i>	2,8	6,4	0,3
<i>lm</i>	3,9	8,3	0,6
<i>io</i>	4,5	14,8	0,3
<i>aa_l</i>	2,9	3,4	0,6
<i>nm₁</i>	5,9	6,2	0,8
в % от длины тела по Смитту			
<i>k_l</i>	2,6	5,2	0,3
<i>qh</i>	6,3	9,4	0,1
<i>ik</i>	3,6	6,4	0,7
<i>aq</i>	1,8	2,3	0,3
<i>az</i>	2,1	2,2	1,0
<i>rd</i>	2,2	3,1	0,8
<i>fd</i>	5,4	9,6	0,4
<i>qs</i>	5,5	5,7	0,5
<i>tu</i>	4,0	5,4	2,1
<i>yy₁</i>	5,8	6,8	0,1
<i>ej</i>	7,5	8,2	0,3
<i>vx</i>	5,8	8,8	0,1
<i>zz₁</i>	4,4	7,1	0,2
<i>vz</i>	3,4	11,8	0,2
<i>zy</i>	3,8	10,8	0,2
Меристические признаки			
<i>l, l</i>	8,2	4,8	0,2
Лучей в <i>D</i>	4,9	3,6	0,2
Лучей в <i>A</i>	3,7	6,7	0,3
<i>sp. br.</i>	4,4	6,2	1,1
<i>vert.</i>	2,1	2,4	0,5

Азиатская корюшка, по литературным (Черешнев и др., 2002) и нашим данным, характеризуется следующими признаками: число неветвистых и ветвистых лучей в спинном плавнике: *D* I–III 8–9; число неветвистых и ветвистых лучей в анальном

плавнике: A II–III 12–16; жаберных лучей слева и справа: $r. br. л.$, $r. br. п.$ по 6–8; общее число жаберных тычинок: $sp. br.$ 27–35, из них на нижней части жаберной дуги – 19–23, на верхней – 7–12, тычинки тонкие, длинные; число пилорических придатков: P_c 2–7; общее число позвонков: $vert.$ 63–68, из них туловищных 40–47, хвостовых 19–24; прободенных чешуй в боковой линии на левой стороне тела: $l.l. л.$ 15–28, на правой – $l.l. п.$ 17–22; число поперечных рядов чешуй на туловище: $squ.$ 67–72; число лучей в хвостовом плавнике: верхних неветвистых C_v 12–14, средних ветвистых $C_{ср.}$ (16) 17 и нижних неветвистых C_n 10–12.

Анализ изменчивости коэффициента вариации (CV) признаков внешней морфологии азиатской корюшки Тауйской губы в 1983 и 2015 г. (таблицы 4 и 5) показывает их высокую стабильность во временном аспекте.

Интервал колебаний коэффициента вариации заметно расширился для таких параметров, как ширина лба (на 10,3%), пектовентральное и вентроанальное расстояния (на 8,4 и 7,0% соответственно).

В меньшей степени (в пределах от 4,4 до 3,0%) увеличилась высота головы у затылка, длина хвостового стебля, заглазничное расстояние, наибольшая высота тела и длина грудного плавника. В наименьшей степени (от 0,3 до 0,1%) изменились ширина верхнечелюстной кости, длина основания спинного плавника и антевентральное расстояние.

Критерий достоверности выборочной разности для всех пластических признаков (t_d) не имеет значения более 3, следовательно, произошедшие изменения можно считать незначительными.

Интервал колебаний коэффициента вариации (CV) меристических признаков остается в пределах вариации конспецифических признаков вида. Критерий достоверности выборочной разности по всем признакам не превышает 1,1.

Из морфометрических показателей большей изменчивостью отличались пла-

стические признаки: ширина лба C_v 4,5 (1983 г.) – 14,8 (2015 г.), пектовентральное CV 3,4 (1983 г.) – 11,8 (2015 г.) и вентроанальное расстояния CV 3,8 (1983 г.) – 10,8 (2015 г.)

Также несколько изменились значения коэффициента вариации по ряду меристических признаков: число позвонков CV 2,1 (1983 г.) – 2,4 (2015 г.); количество прободенных чешуй CV 8,2 (1983 г.) – 4,9 (2015 г.); количество тычинок на первой жаберной дуге CV 4,4 (1983 г.) – 6,2 (2015 г.).

Критерий достоверности выборочной разности для всех морфологических признаков (t_d) имеет значения менее 3. Произошедшие изменения можно считать незначительными, не выходящими за рамки видовых адаптационных свойств.

ВЫВОДЫ

Сравнение биологических и морфометрических показателей азиатской корюшки Тауйской губы за 1983 и 2015 гг. показало, что за 32-летний период произошли следующие изменения:

1. Изменилась возрастная структура популяции, так в 1983 г. рыбы четырехгодовалого возраста составляли 81,9% нерестового стада, в 2015 г. на их долю приходилось только 50,9%. Вместе с этим, доля трехгодовиков увеличилась с 0,3% до 24,5% соответственно. В нерестовом стаде корюшки в 2015 г. на долю рыб в возрасте 6 лет и старше приходилось 0,4%, аналогичный показатель 1983 г. – 2,5%;

2. Изменилась половая структура популяции ее нерестовой части – уменьшилась доля самок с 46% в 1983 г. до 28% в 2015 г.;

3. Наблюдается омоложение нерестовой части популяции: средний возраст снизился с 4,5 до 3,9 лет, с 81,9% до 50,9%;

4. Снизилась доля рыб модальной возрастной группы; возросла доля самцов нерестовой части популяции: с 54% до 63%; с 23,6 см до 21,9 см снизился средний размер, и с 138,8 г до 86,1 г – средняя масса;

Произошедшие изменения связываются нами с улучшением гидрохимического режима в районах нерестилищ в период инкубации икры, что привело к повышению выживаемости личинок.

Во внешнем облике рыб произошли минимальные изменения, возможно обусловленные размежевой изменчивостью. Сравнение современного состояния биологических и морфологических признаков популяции азиатской зубастой корюшки Тауйской губы по данным 2015 г. с материалами 1983 г., в условиях изменений антропогенного влияния, значимых изменений не выявило.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Амстиславский А.Э. К биологии размножения азиатской корюшки в южной части Обской губы // Труд Салехардского стационара Уральского филиала АН СССР. Тюмень. Вып. 1.1959. С. 58–73.

Василец П.М., Максименков В.В. Питание тихоокеанской корюшки (*Osmerus mordax dentex*) в Авачинской губе в первые два года жизни // Тез. докл. регион. конф. по актуальным проблемам морской биологии и экологии. Владивосток, 1998. С. 17–19.

Венглинский Д.Л., Добринская Л.А., Амстиславский А.Э. Особенности биологии некоторых промысловых рыб Обского севера // Проблемы Севера. Промысловая фауна Крайнего севера и ее использование. М.: Наука, 1967. С. 194–209.

Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биологич. спец. вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. Школа, 1980. 293 с.

Лукьяненко В.И. Токсикология рыб. М.: Пищевая промышленность, 1967. 139 с.

Метелев В.В., Канаев А.И., Дзасохов Н.Г. Водная токсикология. М.: Колос, 1971. 247 с.

Плохинский А.Н. Биометрия. М.: МГУ, 1970. 230 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1966. 364 с.

Ракитина М.В. Особенности биологии зубатой (азиатской) корюшки *Osmerus mordax dentex* и ее роль в прибрежной экосистеме Тауйской губы Охотского моря Тез. докл. международной научно-практической конф. Прибрежное рыболовство XXI век. Южно-Сахалинск, 2001. С. 100–103.

Ракитина М.В., Смирнов А.А. Азиатская зубастая корюшка Тауйской губы: экология, современное состояние запаса и перспективы промысла // Рыбн. хоз-во. 2017. № 6. С. 51–54.

Савваитова К.А., Дорофеева Е.А., Маркарян В.Г., Смолей А.И. Форели озера Севан. Оценка состояния по результатам морфоэкологического мониторинга, перспективы сохранения и пользования // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. 1989. Т. 204. 180 с.

Черешнев И.А., Попов С.А. Первые данные по биологии азиатской корюшки *Osmerus mordax dentex* Steindacher Тауйской губы (северо-западное побережье Охотского моря) // Биология пресноводных рыб Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР. 1987. С. 128–146.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.А. Лососевидные рыбы Северо-Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2002. 496 с.

Чуриков А.А. О ритме питания и суточном рационе тихоокеанской корюшки в Ныйском заливе (о. Сахалин) // Гидробиол. журнал. 1976. Т. 12. Вып. 4. С. 95–100.

Tilak K.S., Lakshmi S.J, Susan T.A. The toxicity of ammonia, nitrite and nitrate to the fish, *Catla catla* (Hamilton) // J. Environ. Biol. 2002. V. 23. № 2. Р. 147–149.

**CHANGES OF BIOLOGICAL AND MORPHOMETRIC PARAMETERS
OF ASIAN SMELT (*OSMERUS DENTEX*) THE GULF OF TAUISK
(NORTHERN PART THE SEA OF OKHOTSK) IN 1983 AND 2015
IN THE RESULT OF HUMAN IMPACT**

© 2018 M. V. Rakitina, A. A. Smirnov

*Magadan research Institute of the Russian Federal
Research Institute of Fisheries and Oceanography, Magadan 685000;
Northeastern state University, Magadan, 68500;
Mariiski state University, Yoshkar Ola, 424000
E-mail: andrsmir@mail.ru*

The article comparison of age, size-weight, sex structure and morphology of Asian toothy smelt *Osmerus dentex* of the Gulf of Taui Bay in 1981–1984 and 2015 Shows what happened to the changing age and sex structure of the population, came the rejuvenation of the spawning part of the population, decreased the proportion of females. Changes of morphological parameters remained within the variation of specific features.

Key words: smelt (*Osmerus dentex*), age, body weight, body length, signs.