

УДК 597.552.1

DOI: 10.15853/2072-8212.2019.55.138-145

БИОЛОГИЯ ОБЫКНОВЕННОЙ ЩУКИ *ESOX LUCIUS* L. ОЗЕРА ТАЛОВСКОГО (СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)**С.И. Грунин, А.В. Шестаков**

*Н. с., канд. биол. наук; зав. лаб., канд. биол. наук; Институт биологических проблем Севера ДВО РАН
685000 Магадан, ул. Портовая, 18
Тел.: 8 (4132) 63-45-70. E-mail: grunin_s@mail.ru*

ОБЫКНОВЕННАЯ ЩУКА, РАЗМЕРНАЯ СТРУКТУРА, ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА, ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ, ВЕСОВОЙ РОСТ, ОЗ. ТАЛОВСКОЕ, СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА

Представлены данные по размерно-возрастному составу, срокам созревания, соотношению полов, линейному и весовому росту щуки оз. Таловского. Полученные данные и литературные сведения позволяют заключить, что популяция щуки бассейна р. Таловки (включая само озеро) длительный период находится в стабильном состоянии.

BIOLOGY OF NORTHERN PIKE *ESOX LUCIUS* L. OF TALOVSKOYE LAKE (NORTH-WESTERN KAMCHATKA)**Sergei I. Grunin, Alexander V. Shestakov**

*Researcher, Ph. D. (Biology); Head of Lab., Ph. D. (Biology); Institute of Biological Problems of the North FEB RAS
685000 Magadan, Portovaya, 18
Tel.: +7 (4132) 63-45-70. E-mail: grunin_s@mail.ru*

NORTHERN PIKE, SIZE STRUCTURE, AGE STRUCTURE, LINEAR GROWTH, WEIGHT GROWTH, TALOVSKOYE LAKE, NORTH-WESTERN KAMCHATKA

Data on the size-age structure, maturation, sex ratio, linear and weight growth of pike of Talovskoye Lake are represented. The data and literature information allow to make the conclusion that the population of northern pike of the Talovka River basin (including the lake itself) stays at a stable level for a long period.

Озеро Таловское расположено на территории Паропольского дола и является одним из самых крупных озер в северо-западной части п-ова Камчатка. Озеро находится в истоках р. Куюл, основного притока р. Таловки, впадающей с востока в Пенжинскую губу Охотского моря. Достигает 20 км в длину, достаточно мелководное, площадь водного зеркала составляет 44 км². Озеро термокарстового типа и, благодаря перемешиванию ветрами водной массы, летом хорошо прогревается (Гусаков, 1998). Обыкновенная щука *Esox lucius* L. — один из обычных жилых видов рыб в водоемах северо-запада п-ова Камчатка (Каталог., 2000). Высокой численности щука достигает в бассейнах рек Пенжина и Таловка, в том числе и в самом оз. Таловском (Войтович и др., 1986; Токранов, 2004; Погодаев и др., 2012; Коваль и др., 2015а, б). В литературе имеются данные по биологии щуки из бассейнов рек Пенжина и Таловка, однако сведения по щуке самого оз. Таловского встречаются крайне редко (Войтович и др., 1986; Коваль и др., 2015а). Целью работы является изучение некоторых аспектов биологии щуки оз. Таловского.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данной работы послужили сборы по щуке из оз. Таловского, хранящиеся в фондах лаборатории ихтиологии ИБПС ДВО РАН. Лов рыб проводили в июле–сентябре 1990 г. при помощи ставных сетей. Кроме этого, в августе 1990 г. мальковым неводом были собраны сеголетки и молодь щуки.

Всего обработано 241 экз., включая 33 экз. молоди. Биологический анализ щук выполнен на свежельвовленном материале (исключение составили сеголетки и молодь щуки, которые были зафиксированы в 70%-м спирте и обработаны в камеральных условиях) в соответствии с принятыми в отечественной ихтиологии методами (Чугунова, 1952; Правдин, 1966). Биологический анализ включал измерение длины тела рыб от вершины рыла до конца средних лучей хвостового плавника (*FL*), определение массы тела с внутренностями, а также установление пола пойманных особей. Возраст рыб устанавливали по чешуе при помощи бинокуляра МБС-9 (при увеличении 2×8).

Удельная (или мгновенная) скорость роста (C) была вычислена по формуле Шмальгаузена-Броди (Мина, Клевезаль, 1976; Сметанин, 1982):

$$C = \frac{\lg l_n - \lg l_0}{0,4343 \times (t_n - t_0)},$$

где l_n — размер рыбы в конечный момент времени, t_n , l_0 — размер рыбы в начальный момент времени t_0 .

Для описания зависимости «длина–масса» использовали уравнение степенной функции (Винберг, 1966):

$$Q = aL^b,$$

где Q — масса, L — длина, a и b — коэффициенты.

Линейный и весовой рост был описан при помощи уравнения Берталанфи (Мина, Клевезаль, 1976; Рикер, 1979):

$$L_t = L_\infty \times (1 - e^{-k(t-t_0)}) \quad W_t = W_\infty \times (1 - e^{-k(t-t_0)})^b,$$

где L_∞ и W_∞ — асимптотическая длина и масса тела соответственно; k — коэффициент замедления роста (коэффициент роста Бродиди); t_0 — теоретический возраст, в котором рыба имела бы нулевую длину (массу), если бы всегда росла согласно уравнению; b — коэффициент функциональной регрессии (коэффициент из степенной зависимости «длина–вес»). Подробное обоснование применения уравнения Берталанфи такого вида для весового роста приведено в работе Р. Бивертон (Beverton, 1994).

Для математической обработки полученных данных использовали программу MS Excel 2010, с привлечением соответствующей литературы (Лакин, 1973). Вычисление коэффициентов уравнений Берталанфи, их сравнительный анализ и графические построения выполняли с помощью программного обеспечения GraphPad Prism 5.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В сетных уловах 1990 г. из оз. Таловского была представлена щука длиной от 26,4 до 107,5 см (в среднем 64,4) и массой тела 0,14–10,40 кг (2,39) (табл. 1). Значимую долю в уловах составляли особи от 51 до 60 см (29,0%). Следует отметить, что предельные и средние размеры тела самок были выше, чем у самцов. Так, средняя длина тела пойманных самцов составила 52,2 см (варьируя от 26,4 до 81,0), а масса тела — 1,19 кг (0,14–4,30), у самок — 69,7 см (35,3–107,5) и 2,92 кг (0,32–10,40). Максимальный возраст щуки в рассматриваемой выборке составил 15+ лет (это была самка длиной 105 см и массой 10,40 кг). В целом, возраст пойманных рыб колебался от 3+ до 15+ лет, всего насчитывалось 13 возрастных групп (рис. 1). Основу сетных уловов составляли особи 6+...8+ лет (59,2%). При этом 73,8% самок были в возрасте 7+...10+ лет и, напротив, основная масса самцов

Таблица 1. Линейно-весовые показатели обыкновенной щуки *Esox lucius* оз. Таловского в июле–сентябре 1990 г. Table 1. The linear-weight indices for northern pike *Esox lucius* of Talovskoye Lake in July–September of 1990

Возраст, лет Age, years	Пол Gender	Длина тела FL, см Body length FL, cm		Масса тела, кг Body weight, kg		Экз. Specs
		lim	M±m	lim	M±m	
0+*	juv	9,1–11,8	9,9±0,3	4,7–9,7	6,2±0,5	8
1+*	juv	9,8–13,9	11,8±0,2	5,9–19,0	10,8±0,6	23
2+*	juv	14,9–17,1	16,0	24–30	27,4	2
3+	♀	26,4	–	0,14	–	1
4+		31,0–35,0	32,8±1,0	0,18–0,35	0,25±0,04	3
		35,3	–	0,32	–	1
5+		38,0–45,0	43,3±0,9	0,45–0,80	0,63±0,04	7
		39,7–46,5	42,2±1,8	0,42–0,75	0,55±0,08	3
6+		44,5–54,5	50,8±0,6	0,60–1,40	1,02±0,05	16
		43,0–52,0	48,4±1,1	0,60–1,10	0,85±0,07	7
7+		46,0–63,5	54,2±0,7	0,70–1,90	1,24±0,05	30
		49,5–64,0	57,4±0,6	0,80–2,25	1,44±0,05	43
8+		64,5–69,0	67,1±0,9	2,00–2,60	2,28±0,12	4
		59,0–71,5	66,4±0,7	1,47–3,20	2,20±0,08	23
9+		72,0	–	2,55	–	1
		65,5–76,0	72,4±0,8	2,10–3,30	2,76±0,10	16
10+		76,0–88,0	79,2±0,6	2,23–5,40	3,69±0,14	25
11+		81,0	–	4,30	–	1
	81,5–94,0	87,7±1,1	3,50–7,30	5,22±0,28	11	
12+	87,0–92,0	89,4±0,9	5,00–7,70	6,01±0,42	5	
13+	89,0–97,0	93,0±0,9	5,10–7,20	6,44±0,21	9	
14+	107,5	–	10,40	–	1	
15+	105,0	–	10,40	–	1	

Примечание: * — экземпляры пойманы в августе, их масса приведена в граммах. lim — пределы варьирования параметра. M±m — средняя арифметическая параметра и ее ошибка.
Note: * — individuals caught in August, weight in grams. lim — the parameter variation limits. M±m — the parameter arithmetical mean and error.

(84,1%) была представлена в трех возрастных группах — 5+...7+ лет.

Согласно литературным сведениям, в конце 80-х годов XX в. возрастной состав уловов в бассейне р. Таловки включал особей от 2+ до 13+ лет (более 60% — 4+...6+), а средние размеры пойманной щуки составляли 54,6 см и 1,67 кг (Войтович и др., 1986). М.В. Коваль с соавторами (2015а) отмечает, что в 2011 и 2014 гг. в р. Таловке в уловах встречалась щука в возрасте 4+...13+ лет (около 50% — 5+...7+), средние показатели для выборки составили 69,5 см и 3,08 кг. Поскольку приведенные выше литературные и собственные сведения за разные годы наблюдений показывают лишь незначительные колебания размерно-возрастного состава уловов щуки, можно говорить о достаточно стабильном состоянии популяции щуки в рассматриваемом районе исследований. Одним из факторов, обеспечивающим подобное состояние популяции таловской щуки, может выступать то обстоятельство, что за весь период наблюдений промышленный лов щуки в бассейне был очень слаб или не проводился вовсе (Войтович и др., 1986; Погодаев и др., 2012; Коваль и др., 2015б). Известны случаи, когда интенсивный промысел щуки приводил к существенному изменению размерной и возрастной структуры облавливаемой популяции. При сильной промысловой нагрузке отмечалось омоложение облавливаемого стада, снижение темпа роста особей, изменение сроков полового созревания (Грунин, 2014; Герасимов и др., 2018).

Первые зрелые особи встречаются в возрасте 3+ лет, в массе своей таловская щука созревает в 4+...5+ лет. Соотношение полов до возраста 6+ лет было практически двукратным в пользу самцов. В последующих возрастных группах соотношение менялось в пользу самок: начиная с 9+ лет, в уло-

вах самцы отсутствовали. Аналогичную изменчивость относительной численности самцов и самок в уловах, а также сходные сроки полового созревания, отмечали и другие исследователи (Войтович и др., 1986; Коваль и др., 2015а).

Для щуки оз. Таловского, как и для других популяций ареала, характерна высокая степень варьирования размеров одновозрастных особей, когда крайние значения длины и массы тела соседних возрастных групп нередко и существенно перекрываются. При этом диапазон разброса крайних значений размеров тела (и особенно массы) с возрастом только увеличивается (табл. 1). Расчет удельной скорости роста таловской щуки позволяет выделить два периода роста (табл. 2). Первый характеризуется высокими значениями коэффициента C и совпадает с тем временем, когда щука еще не достигла половой зрелости. Низкие коэффициенты удельной скорости роста характеризуют второй период роста. Он включает годы жизни рыб после наступления половой зрелости (6+ лет и старше), когда происходят изменения физиологического состояния особей, т. е. на первое место начинают выходить репродуктивные процессы, использующие значительную часть энергетических ресурсов организма, в связи с чем и наблюдается снижение темпов соматического роста (Мина, Клевезаль, 1976; Шатуновский, 1980; Иванов, 2001).

Линейный и весовой рост таловской щуки достаточно хорошо описывается уравнением Берта-ланфи, что отражается в высоких значениях коэффициента детерминации (R^2) (рис. 2, табл. 3). Сопоставляя рассчитанные значения асимптотической длины (L_{∞}) и массы (W_{∞}), а также коэффициента замедления роста (k) для рассматриваемой популяции и щуки из других водоемов Северо-Востока России, можно сказать, что самой быстро-

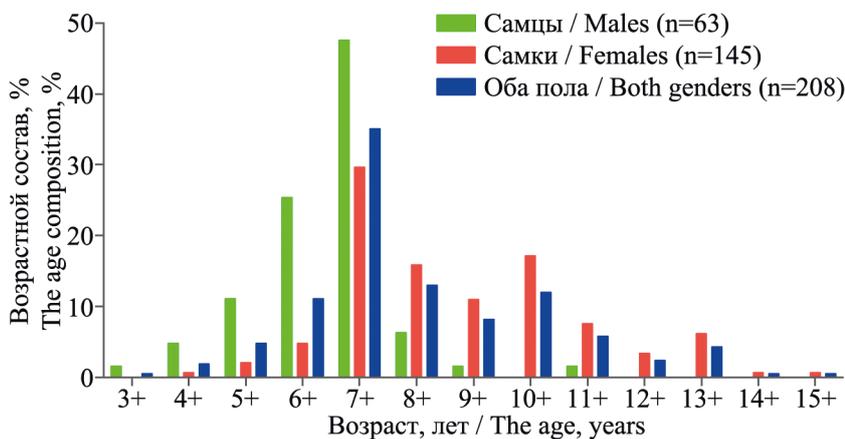


Рис. 1. Возрастной состав сетных уловов обыкновенной щуки *Esox lucius* оз. Таловского в 1990 г.
Fig. 1. The age composition of the catches of northern pike *Esox lucius* in Talovskoye Lake in 1990

растущей является таловская щука и особи, обитающие в среднем течении р. Анадырь (табл. 3). Несмотря на то, что по темпам линейного и весового роста (как и по средним размерам тела одно-возрастных групп) щука из оз. Таловского в целом

превосходит анадырскую, первые годы жизни последняя растет быстрее (Грунин, 2003, 2017). Средняя длина и масса анадырских сеголетков, собранных в третьей декаде августа, составила $10,5 \pm 0,2$ см и $9,5 \pm 0,4$ г соответственно (Грунин,

Таблица 2. Удельная скорость роста обыкновенной щуки *Esox lucius* L. оз. Таловского в 1990 г.
Table 2. The specific growth rate of northern pike *Esox lucius* L. on Talovskoye Lake in 1990

Возраст, лет The age, years	Длина тела FL, см The body length FL, cm			Удельная скорость роста Specific growth rate		
	Самцы Males	Самки Females	Оба пола Both genders	Самцы Males	Самки Females	Оба пола Both genders
0+			9,9			
1+			11,8			0,174
2+			16,0			0,302
3+	26,4		26,3			0,498
4+	32,8	35,3	33,0	0,218		0,225
5+	43,3	42,2	43,0	0,276	0,179	0,265
6+	50,8	48,4	50,0	0,160	0,137	0,153
7+	54,2	57,4	56,1	0,066	0,170	0,114
8+	67,1	66,4	66,5	0,213	0,147	0,171
9+	72,0	72,4	72,4	0,070	0,086	0,084
10+		79,2	79,2		0,091	0,091
11+	81,0	87,7	87,1		0,101	0,095
12+		89,4	89,4		0,019	0,026
13+		93,0	93,0		0,039	0,039
14+		107,5	107,5		0,145	0,145
15+		105,0	105,0		-0,024	-0,024

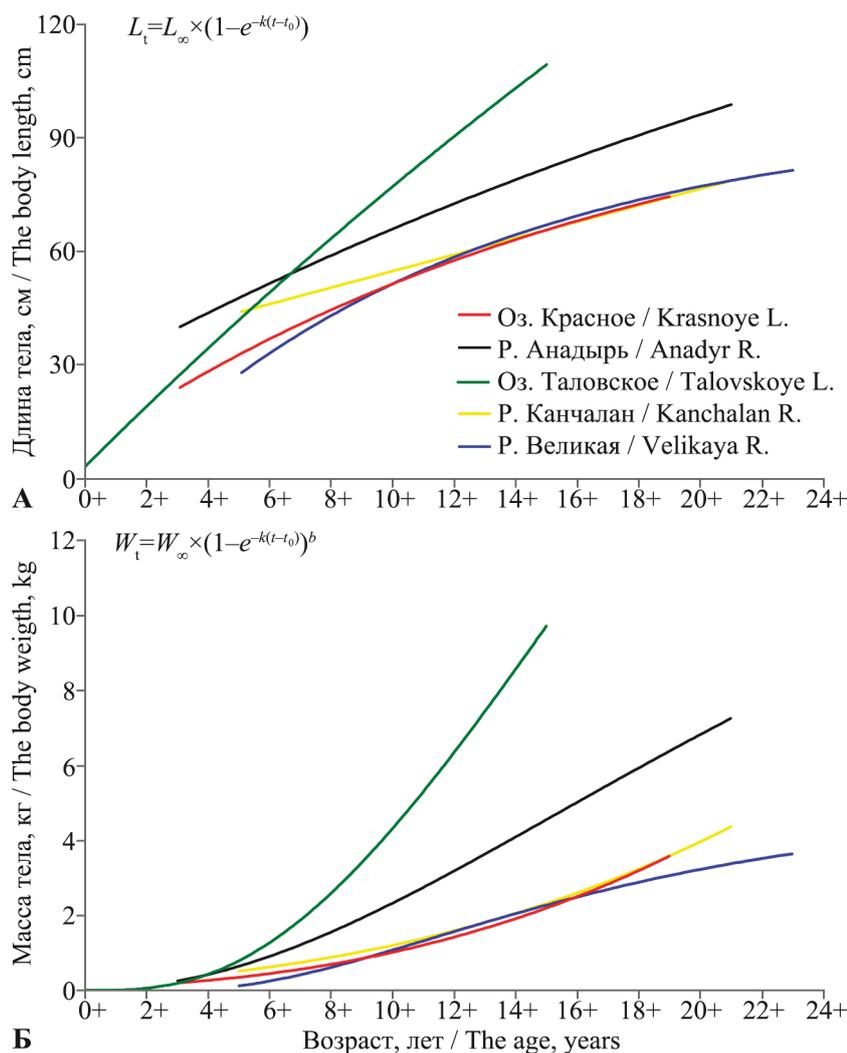


Рис. 2. Линейный (А) и весовой (Б) рост щуки в водоемах Северо-Востока России (зависимости сглажены уравнением Бергаланфи)
Fig. 2. The linear (A) and weight (B) growth of northern pike in the lakes of Russian North-East (the correlations smoothed by the Bertalanffy equation)

2017). Средние размеры сеголетков из оз. Таловского, также отловленных в конце августа, были $9,9 \pm 0,3$ см и $6,2 \pm 0,5$ г. В следующих возрастных группах ситуация остается прежней. Молодь таловской щуки в возрасте 1+ лет была мельче экземпляров из среднего течения р. Анадырь того же возраста в среднем на 6,1 см и 44,6 г, в 2+ лет — мельче на 9,6 см и 93,0 г. Отсутствие различий по средним показателям длины и массы тела таловских и анадырских особей одного возраста наблюдается в 7+...8+ лет. В старших возрастных группах была отмечена значимая разница в размерах тела одновозрастной щуки из двух водоемов. Например, в 10+ лет таловская щука была достоверно (при $p < 0,05$) крупнее на 4,6 см и 0,39 кг, и с возрастом различия в размерах тела сохраняются.

Быстрый рост таловской и анадырской щуки, несомненно, обеспечивается питанием. Известно, что оз. Таловское, расположенное на территории Паропольского дола, как и среднее течение р. Анадырь, проходящее по территории Марковской впадины, выступает центром нагула многочисленных местных популяций сиговых видов рыб (Войтович, Войтович, 1991; Черешнев и др., 1991; Черешнев, 1996, 2008; Карась, 2014), которые составляют существенную часть пищевого рациона щуки. Например, в целом встречаемость сиговых рыб и их молоди в питании анадырской щуки составляет 54,4%, но во время осенней миграции сигов — свыше 70% (Грунин, 2017); в рационе таловской щуки, пойманной в конце августа 2011 г., встречаемость сигов составила 28% (Коваль и др., 2015а). Следует также принять во внимание и климат в районе исследований, как фактор (опосредованно через термический режим водоема и общее количество солнечных дней), обеспечивающий относительно хорошие условия нагула щуки. В районе оз. Таловского климат более мягкий, характеризующийся теплым летом и более высокой температурой воздуха, благодаря чему происходит более

быстрый прогрев водной толщи (этому способствуют и небольшие глубины термокарстового озера). В связи с резко континентальным климатом Марковской впадины период открытой воды несколько меньше, но благодаря относительно небольшим глубинам различных озер и проток прогрев воды происходит быстро (Север..., 1970; Беликович и др., 1997).

Одной из причин того, почему щука из оз. Таловского все же обгоняет в росте анадырскую в старших возрастных группах, может выступать антропогенный фактор в виде любительского и промышленного лова в Марковской впадине. Под влиянием промысла, обычно направленного на изъятие крупных быстрорастущих особей, происходит некоторое снижение средних значений длины и массы тела рыб старших возрастных групп (Грунин, 2014). Популяция оз. Таловского не подвергается какому-либо особому прессу любительского и, тем более, промышленного лова в связи с его удаленностью от населенных пунктов (Войтович и др., 1986; Погодаев и др., 2012; Коваль и др., 2015б).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение сетных уловов щуки оз. Таловского показало наличие рыб 13 возрастных групп, от 3+ до 15+ лет, большая (59,2%) часть была в возрасте 6+...8+ лет. Размеры пойманных особей варьировали от 26,4 до 107,5 см (в среднем 64,4) и 0,14–10,40 кг (2,39). Возраст наступления половозрелости приходится на 4+...5+ лет. Полученные нами показатели размерно-возрастного состава и сроки полового созревания оказались сходны с аналогичными данными по щуке бассейна р. Таловки, полученными другими исследователями в 80-е годы XX в., а также в последнее десятилетие. Данное обстоятельство позволяет нам предположить, что популяция щуки бассейна р. Таловки находится в достаточно стабильном состоянии. Этому способствует тот факт, что на протяжении послед-

Таблица 3. Значение коэффициентов уравнения Берталанфи для линейного и весового роста щуки из некоторых водоемов Северо-Востока России
Table 3. The value of the Bertalanffy equation coefficients for the linear and weight growth of pike from several lakes and rivers of Russian North-East

Водоем, дата сбора Waterbody, date of sampling	$L_{\infty} \pm s.e.$	$k \pm s.e.$	R^2	$W_{\infty} \pm s.e.$	$k \pm s.e.$	R^2
Оз. Таловское / Talovskoye Lake, 1990 г.	440,1±33,78	0,02±0,02	0,99	36,96±4,52	0,07±0,05	0,97
Р. Анадырь / Anadyr River, 1984–1985 гг.	129,3±23,76	0,06±0,02	0,95	17,51±11,40	0,06±0,03	0,94
Р. Канчалан / Kanchalan River, 1986 г.	104,2±28,58	0,02±0,02	0,96	5,57±1,25	0,10±0,05	0,97
Р. Великая / Velikaya River, 1986 г.	96,0±9,61	0,08±0,02	0,95	4,82±1,34	0,11±0,04	0,89
Оз. Красное / Krasnoye Lake, 1986 г.	110,4±31,85	0,06±0,03	0,95	5,65±0,65	0,01±0,01	0,99

них 30 лет промысел щуки в районе наблюдений был незначительным и сводился к ее вылову местным населением для личного потребления.

Таловская щука обладает самым быстрым линейным и весовым ростом по сравнению с популяциями вида из других водоемов Северо-Востока России. Наличие хорошей кормовой базы, поскольку озеро выступает центром нагула местной ихтиофауны, в том числе сиговых рыб, а также мягкие климатические условия в районе оз. Таловского обеспечивают лучшие условия нагула, по сравнению с другими водоемами Северо-Востока России.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Программы «Дальний Восток» (проект № 18-4-002).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Беликович А.В., Галанин А.В., Трегубов О.Д., Кулецкий В.Н. 1997. Ландшафты суши // Природа и ресурсы Чукотки. Магадан: СВНЦ ДВО РАН. С. 62–76.

Винберг Г.Г. 1966. Скорость роста и интенсивность обмена у животных // Успехи современной биологии. Т. 61. Вып. 2. С. 274–292.

Войтович Н.В., Войтович В.В. 1991. Итоги изучения сиговых рыб бассейна р. Таловка (Камчатка) // Современные проблемы сиговых рыб. Владивосток: ДВО АН СССР. Ч. 1. С. 82–90.

Войтович Н.В., Войтович В.В., Яковлев К.А. 1986. Морфоэкологический очерк щуки рек Пенжина и Таловка // Ихтиология, гидробиология, энтомология и паразитология: Тез. докл. XI Всесоюз. симп. «Биол. пробл. Севера». Якутск: ЯФ СО АН СССР. Вып. 4. С. 20–21.

Герасимов Ю.В., Иванова М.Н., Свирская А.Н. 2018. Пространственное распределение и структура популяции щуки *Esox lucius* Рыбинского водохранилища в период потепления климата // Вопр. ихтиологии. Т. 58. № 1. С. 31–44.

Грунин С.И. 2003. Линейный и весовой рост обыкновенной щуки *Esox lucius* из водоемов Северо-Востока России // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 382–386.

Грунин С.И. 2014. Динамика популяционных показателей щуки *Esox lucius* L. (Esocidae) р. Анадырь за период 1971–2010 гг. // Изв. ТИНРО. Т. 179. С. 45–54.

Грунин С.И. 2017. Биология обыкновенной щуки *Esox lucius* L. Северо-Востока России. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Магадан. 165 с.

Грунин С.И. 2017. Питание обыкновенной щуки *Esox lucius* L. среднего течения р. Анадырь // Вестник СВНЦ ДВО РАН. № 1. С. 80–87.

Гусаков Е.С. 1998. Паропольский дол / Водно-болотные угодья России. Т. 1. Водно-болотные угодья международного значения. М.: Wetlands International Publication. С. 197–203.

Иванков В.Н. 2001. Репродуктивная биология рыб. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. 224 с.

Карась В.А. 2014. Краткая биологическая характеристика представителей семейства сиговых рыб на Камчатке / Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XV Междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию Кроноцкого гос. природ. биосферн. заповедника. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 53–57.

Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. 2000. Петропавловск-Камчатский: Камч. печатн. двор. 166 с.

Коваль М.В., Горин С.Л., Бугаев А.В., Фролов О.В., Жаравин М.В. 2015б. Многолетняя динамика и современное состояние ресурсов промысловых рыб рек Пенжина и Таловка (Северо-Западная Камчатка) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 37. С. 146–163.

Коваль М.В., Есин Е.В., Бугаев А.В., Карась В.А., Горин С.Л., Шатило И.В., Погодаев Е.Г., Шубкин С.В., Заварина Л.О., Фролов О.В., Жаравин М.В., Коптев С.В. 2015а. Пресноводная ихтиофауна рек Пенжина и Таловка (Северо-Западная Камчатка) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 37. С. 53–145.

Лакин Г.Ф. 1973. Биометрия. М.: Высшая школа. 343 с.

Мина М.В., Клевезаль Г.А. 1976. Рост животных. М.: Наука. 291 с.

Погодаев Е.Г., Шатило И.В., Кудзина М.А., Чебанов Н.А., Шубкин С.В. 2012. Результаты исследований пресноводных биоресурсов и искусственного воспроизводства лососей // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 25. С. 145–165.

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть. 376 с.

Рикер У.Е. 1979. Методы оценки и интерпретации биологических показателей популяций рыб. М.: Пищ. пром-сть. 408 с.

- Север Дальнего Востока. 1970. М.: Наука. 488 с.
- Сметанин М.М. 1982. Погрешности количественных показателей роста рыб / Оценка погрешностей методов гидробиологических и ихтиологических исследований. Рыбинск. С. 63–74.
- Токранов А.М. 2004. О «бесчешуйном звере» и других обитателях камчатских вод. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 152 с.
- Черешнев И.А. 1996. Биологическое разнообразие пресноводной ихтиофауны Северо-Востока России. Владивосток: Дальнаука. 198 с.
- Черешнев И.А. 2008. Пресноводные рыбы Чукотки. Магадан: СВНЦ ДВО РАН. 324 с.
- Черешнев И.А., Скопец М.Б., Челноков Ф.Г. 1991. Первые данные по биологии пенжинского омуля *Coregonus subautumnalis* Kaganowsky из бассейна р. Таловка (Пенжинская губа Охотского моря) // Современные проблемы сиговых рыб. Владивосток: ДВО АН СССР. Ч. 1. С. 66–81.
- Чугунова Н.И. 1952. Методика изучения возраста и роста рыб. М.: Советская наука. 115 с.
- Шатуновский М.И. 1980. Экологические закономерности обмена веществ морских рыб. М.: Наука. 288 с.
- Beverton R.J.H. 1994. Notes on the use of theoretical models in the study of the dynamics of exploited fish population. North Carolina. 153 p.
- REFERENCES
- Belikovich A.V., Galanin A.V., Tregubov O.D., Kupetskiy V.N. *Landshafty sushi* [Land landscapes]. Nature and resources of Chukotka. Magadan: SVNTS DVO RAN, 1997, pp. 62–76.
- Vinberg G.G. Growth rate and metabolic rate in animals. *Uspekhi sovremennoy biologii*, 1966, vol. 61, issue 2, pp. 274–292. (In Russian)
- Voitovich N.V., Voitovich V.V. Itogi izucheniya sigovykh ryb basseyna R. Talovka (Kamchatka) [The results of the study of whitefish in the river basin Talovka (Kamchatka)]. Modern problems of whitefish, 1991, part I, pp. 82–90.
- Voitovich N.V., Voitovich V.V., Yakovlev K.A. Morphoecological sketch of the pike of the Penzhina and Talovka. “Ikhtiologiya, gidrobiologiya, entomologiya i parazitologiya” Abstracts of XI Simpozium “Biological problems of North”. Yakutsk: YAF SO AN SSSR, 1986, issue 4, pp. 20–21.
- Gerasimov Y.V., Ivanova M.N., Svirskaya A.N. Spatial distribution and population structure of the pike *Esox lucius* L. in the Rybinsk Reservoir during the climate warming period. *Journal of Ichthyology*, 2018, vol. 58, no. 1, pp. 38–51.
- Grunin S.I. The linear and weight growth of northern pike *Esox lucius* from the Russian North-East Reservoirs. *Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings*, 2003, issue 2, pp. 382–386. (In Russian)
- Grunin S.I. Dynamics of population parameters for pike *Esox lucius* L. (Esocidae) from the Anadyr River in the period of 1971–2010. *Izvestiya TINRO*, 2014, vol. 179, pp. 45–54. (In Russian)
- Grunin S.I. *Biologiya obyknovennoy shchuki Esox lucius L. Severo-Vostoka Rossii. Avtoreferat disertatsii kandidata biologicheskikh nauk* [Biology of the northern pike *Esox lucius* L. in the North-East of Russia. Dissertation of Cand. Sci. (Biol.)]. Magadan, 2017, 165p.
- Grunin S.I. Feeding of the Northern Pike *Esox lucius* in the Middle Course of the Anadyr River. *Bulletin of the North-East Scientific Center, Russia Academy of Sciences Far East Branch*, 2017, no. 1, pp. 80–87. (In Russian)
- Gusakov E.S. Parapolskiy dol. *Vodno-bolotnyye ugodiya Rossii. T. 1. Vodno-bolotnyye ugodiya mezhdunarodnogo znacheniya* [Parapolskiy dol. Wetlands of Russia. Vol. 1. Wetlands of international importance]. Moscow: Wetlands International Publication, 1998, pp. 197–203.
- Ivanov V.N. *Reproduktivnaya biologiya ryb* [Reproductive biology of fish]. Vladivostok, 2001, 224 p.
- Karas V.A. Brief biological characterization of coregonidae family representatives in Kamchatka. *Materials of XV scientific conference “Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters”*, 2014, pp. 53–57. (In Russian)
- Moiseev R.S. (ed.), Tokranov A.M. (ed). *Katalog pozvonochnykh Kamchatki i sopredel'nykh morskikh akvatoriy* [Catalog of vertebrates of Kamchatka and Adjacent Waters]. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2000, 166 p.
- Koval M.V., Gorin S.L., Bugaev A.V., Frolov O.V., Zharavin M.V. Longterm dynamics and modern state of commercial fish resource in the Penzhina and Talovka Rivers (Northwest Kamchatka). *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2015, vol. 37, pp. 146–163. (In Russian with English abstracts)
- Koval M.V., Esin E.V., Bugaev A.V., Karas V.A., Gorin S.L., Shatilo I.V., Pogodaev E.G., Shubkin S.V., Zavarina L.O., Frolov O.V., Zharavin M.V., Koptev S.V. Freshwater ichthyofauna of the and Talov-

- ka Rivers (Northwest Kamchatka). *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2015, vol. 37, pp. 53–145. (In Russian with English abstracts)
- Lakin G.F. *Biometriya* [Biometrics]. Moscow, 1973, 343 p.
- Mina M.V., Klevezal G.A. *Rost zhivotnykh* [Animal growth]. Moscow: Nauka, 1976, 291 p.
- Pogodaev E.G., Shatilo I.V., Kudzina M.A., Chebanov N.A., Shubkin S.V. Results of investigations of freshwater bioresources and artificial cultivation of salmonids. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2012, vol. 25, pp. 145–165. (In Russian with English abstracts)
- Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* [Guide the study fish]. Moscow, 1966, 376 p.
- Riker U.E. *Metody otsenki i interpretatsii biologicheskikh pokazateley populyatsiy ryb* [A method of estimating and interpreting biological indices of population]. Moscow, 1979, 408 p.
- Sever Dalnego Vostoka* [North Far East]. Moscow: Nauka, 1970, 488 p.
- Smetanin M.M. *Pogreshnosti kolichestvennykh pokazateley rosta ryb. Otsenka pogreshnostey metodov gidrobiologicheskikh i ikhtiologicheskikh issledovaniy* [Errors of quantitative indicators of fish growth. Evaluation of errors of methods of hydrobiological and ichthyological studies]. Rybinsk, 1982, pp. 63–74.
- Tokranov A.M. *O "bescheshyinom" zvere i drugikh obitatel'yakh kamchatskikh vod* [About the "Scalyless Beast" and other inhabitants of Kamchatka waters]. Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2004, 152 p.
- Chereshnev I.A. *Biologicheskoye raznoobraziye presnovodnoy ikhtiofauny Severo-Vostoka Rossii* [Biological diversity of freshwater fauna of the North-East of Russia]. Vladivostok, 1996. 198 p.
- Chereshnev I.A. *Presnovodnyye ryby Chukotki* [Freshwater fish Chukotka]. Magadan: SVNTS DVO RAN, 2008, 324 p.
- Chereshnev I.A., Skopets M.B., Chelnokov F.G. *Pervyye dannyye po biologii penzhinskogo omulya Coregonus subautumnalis Kaganowsky iz basseyna r. Talovka (Penzhinskaya guba Okhotskogo morya). Sovremennyye problemy sigovykh ryb* [The first data on the biology of Penzhinsky omul, *Coregonus subautumnalis* Kaganowsky, from the river basin Talovka (Penzhinskaya Bay, Sea of Okhotsk)]. Modern problems of whitefish]. Vladivostok: DVO AN SSSR, 1991, Part I, pp. 66–81.
- Chugunova N.I. *Metodika izucheniya vozrasta i rosta ryb* [A technique for studying the age and growth of fish]. Moscow, 1952, 224 p.
- Shatunovskiy M.I. *Ekologicheskiye zakonomernosti obmena veshchestv morskikh ryb* [Ecological patterns of metabolism of marine fish]. Moscow: Nauka, 1980, 288 p.
- Beverton R.J.H. Notes on the use of theoretical models in the study of the dynamics of exploited fish population. North Carolina, 1994, 153 p.

Статья поступила в редакцию: 16.04.2019

Статья принята после рецензии: 05.06.2019