

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ПРАВИТЕЛЬСТВО КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ

Материалы VII Международного Балтийского морского форума
7-12 октября 2019 года

Том 3

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ, АКВАКУЛЬТУРА И ЭКОЛОГИЯ ВОДОЕМОВ

VII Международная научная конференция

Электронное издание

Калининград
Издательство БГАРФ
2019

Сост.: Кострикова Н.А.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Волкогон В.А., ректор Калининградского государственного технического университета; Кострикова Н.А., проректор по научной работе КГТУ; Грунтов А.В., начальник БГАРФ; Бокарев М.Ю., директор Института профессиональной педагогики БГАРФ; Яфасов А.Я., начальник Управления инновационной деятельности КГТУ; Бондарев В.А., декан судоводительского факультета БГАРФ; Соболин В.Н., декан транспортного факультета БГАРФ; Лещинский М.Б., заведующий кафедрой автоматизированного машиностроения КГТУ; Мезенова О.Я., зав. кафедрой пищевой биотехнологии КГТУ; Титова И.М., заведующая кафедрой технологии продуктов питания КГТУ; Тылик К.В., декан факультета биоресурсов и природопользования КГТУ

БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ: *материалы VII Международного Балтийского морского форума 7-12 октября 2019 года* [Электронный ресурс]: в 6 томах. Т. 3. «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов», VII Международная научная конференция. - Электрон. дан. - Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019. - 1 электрон. опт. диск.

Балтийский морской форум является ежегодным масштабным международным научно-практическим мероприятием, объединяющим под своей эгидой ряд научных конференций, круглых столов и мастер-классов, посвященных тематике развития науки и образования в морской отрасли, промышленности, сельском хозяйстве Балтийского региона и РФ в целом. Целью форума является обмен научно-техническими достижениями, расширение научно-технического сотрудничества и выработка эффективных алгоритмов реализации новаторских идей в области судостроения, информационных технологий, аквакультуры, экологии, сельского хозяйства, пищевой биотехнологии, водных биоресурсов и технологий продуктов здорового питания. Международный Балтийский морской форум предоставляет уникальную возможность расширить научные и деловые связи, представить экспертному сообществу результаты научного поиска.

В рамках VII Международного Балтийского морского форума состоятся конференции:

- **«Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2019»**, XVII Международная научная конференция;
- **«Морская техника и технологии. Безопасность морской индустрии»**, VII Международная научная конференция;
- **«Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов»**, VII Международная научная конференция;
- **«Пищевая и морская биотехнология»**, VIII Международная научно-практическая конференция;
- **«Инновации в технологии продуктов здорового питания»**, VI Национальная научная конференция;
- **«Прогрессивные технологии, машины и механизмы в машиностроении и строительстве»**, V Международная научная конференция;
- **«Инновации в профессиональном, общем и дополнительном образовании»**, V Международная научная конференция;
- **«Прогрессивные технологии на транспорте»**, Круглый стол;
- **«Инновационное предпринимательство – 2019»**, V Международная конференция.

BIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE NINESPINE STICKLEBACK (PUNGITIUS PUNGITIUS PUNGITIUS (LINNE) 1758) IN A SOME OF WATERWAYS OF THE KALININGRAD REGION

Novozhilov Oleg Anatolievich, PhD, Associate Professor;
Pogudina Anastasiya Sergeevna, student

Kaliningrad State Technical University,
Kaliningrad, Russia, e-mail: ecology@klgtu.ru

Most of the rivers of the Kalingrad region belong into the category of small and often represent a system of melioration systems. The purpose of the work is to study the ninespine stickleback, the main inhabitant of these watercourses. Such studies are conducted in the region for the first time. During the work, it was established that the parameters of the ninespine stickleback in the Kaliningrad region do not exceed: length 5.7 cm; weight 2.4 g; age 6 years. The number of stickleback is determined by the width of the watercourse

УДК 597.555.5(06)

ОСНОВНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАЛИМА (LOTA LOTA L.) ВОДОЕМОВ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Попова Александра Сергеевна, студентка 2 курса магистратуры
ФГБОУ ВО «КГТУ» кафедры ихтиологии и экологии;
Соколов Андрей Владимирович, канд. биол. наук,
доцент кафедры ихтиологии и экологии

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: aleksandra.popova@klgtu.ru, sokolov@klgtu.ru

В статье рассмотрены основные биологические характеристики налима (размерно-весовые показатели, рост, половозрелость и соотношение полов) по материалам фонда БайкалВНИРО за 2000-2018 года. В ходе исследования выявлено, что по сравнению со всеми рассматриваемыми группами, на оз. Байкал наблюдался повышенный на 20-30 % линейный рост. Отмечается, что в зависимости от экологических особенностей водоема существуют значительные отличия в сроках полового созревания

Введение

Налим – достаточно обычный вид в водоемах Байкальского региона. В самом озере Байкал данный вид хорошо исследован в 60-70-е годы прошлого столетия В.Н. Сорокиным [1]. Отмечается, что наиболее высока численность популяций налима, приуроченных к крупным рекам Байкала – Селенге, В. Ангаре, Кичере, Баргузину [2]. В прочих водоемах региона он встречается в мезо-олиготрофных озерах Северного Байкала (Верхнекичерские озера, Фролиха), севера Забайкальского края (Куандо-Чарские озера), Баунтовских озерах, озерах бассейна р. Ока и др. Биологические характеристики налима этих озер представлены в ряде работ [Кожов, 1950; Скрябин, 1977; Соколов 1995; Матвеев 2006]. Сравнительный анализ биологических характеристик налима в некоторой степени проведен только в одной работе (Матвеев и др, 2010).

Для прочих водоемов байкальского региона некоторые сведения по биологии и состоянию запасов приводятся у Соколова А.В. [2]. Следует отметить, что эти материалы приходятся на 70-е и 90-е годы. Современные данные о налиме байкальского региона практически отсутствуют.

Материалы и методика

Для анализа общей биологии и состояния запасов использовались материалы фонда БайкалВНИРО за 2000-2018 года. Анализировались материалы по трем районам Байкала: Северный Байкал, Баргузинский, Селенгинский. Среди прочих водоемов отдельно рассмотрены Каундо-Чарские, Северобайкальские, Баунтовские, Окинские озера.

Всего для анализа использованы данные полного биологического анализа в объеме около 1 тыс. экземпляров. Анализировались размерно-весовые показатели налима, преимущественно в контрольных уловах, рост, половозрелость, соотношение полов.

Литературный обзор

Единственный пресноводный представитель семейства – налим – населяет воды Северной Евразии и Северной Америки. Все остальные виды семейства обитают в морских водах преимущественно высоких и умеренных широт Северного полушария.

Налим широко распространен в Забайкалье в реках и озерах Байкала, Лены и Амура. Он предпочитает глубокие (10 м и более) озера и достаточно крупные и глубокие горные реки, имеющие глубинную зону с летними температурами воды не выше 10-12°C. Наиболее активен налим при температурах воды 5-10°C и преимущественно в темное время суток. Совершает значительные нерестовые и кормовые миграции [3].

Многочислен налим в тех районах Байкала, где притоки связаны с озерами, которые служат местом нагула взрослых рыб, и где растет и развивается молодь на первом году жизни [1].

Встречаемость налима по озерам Забайкалья в среднем составляет 17%. Для отдельных озерных групп данный показатель колеблется в пределах от 8 до 40%. Чаще налим встречается в Баунтовских, Куандо-Чарских озерах где встречаемость оценивается в 39-40%.

Общие запасы налима в Байкале в 70-е годы Сорокиным оценивались в 1,5 тыс. т., а рассчитанный им возможный вылов составил – 400 т [1].

Результаты исследований

2.1. Линейный рост налима

По многолетним данным (начиная с 1983 и по 2018 г.) был составлен и проанализирован график роста налима по пяти группам: Окинская, Каундо-Чарская, Северобайкальская, оз. Байкал, оз. Баунт (Рисунок 1).

Таблица 1

Линейно-весовые показатели налима (*Lota lota* L.) в разных группах водоемов Байкальского региона

Группа водоемов	Показатель	Возраст, лет															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	19
оз. Байкал	Л прот., см			32,6	40,3	47,1	50,9	55,9	60,0	63,7	69,2	69,0	79,0	79,4	105,0		

Северобайкальская				Окинская группа					оз. Байнуг					Группа водоемов				
W общ, г	V%	L пром, см	n	V%	W общ, г	V%	L пром, см	n	V%	W общ, г	V%	L пром, см	n	V%	W общ, г	V%	Показа- тель	
								4	33%	15,0	12%	13,0					1	
			2	8%	81,5	10%	21,7	4	26%	46,3	11%	18,3					2	
			2	4%	182,0	2%	26,9	12	39%	218,0	12%	29,3	8	28%	351,5	7%	3	
298,8	8%	34,1	6	21%	306,2	7%	33,3	21	33%	296,2	11%	32,4	20	43%	548,8	16%	4	
443,7	21%	35,8	11	17%	397,2	6%	36,7	21	35%	435,7	12%	34,8	61	47%	929,5	14%	5	
522,8	14%	40,6	10	27%	581,3	6%	39,9	5	17%	658,7	6%	40,5	73	35%	1136,6	10%	6	
583,4	20%	42,5	3	11%	785,3	5%	42,8	12	23%	918,4	10%	45,7	81	34%	1474,6	11%	7	
656,8	7%	41,3	2	9%	1145,5	1%	52,0	16	27%	974,5	10%	46,9	89	34%	1897,3	13%	8	
801,7		47,1						5	9%	1149,1	7%	50,6	66	34%	2280,4	13%	9	
								4	14%	1421,2	6%	54,6	46	27%	2827,1	9%	10	
523,0		39,8	1		1400,0		59,0	1		1672,9		59,9	19	33%	3132,9	10%	11	
								3	38%	1723,7	16%	60,0	9	41%	5061,4	10%	12	
596,0		42,7						10	41%	1908,6	14%	61,6	2	1%	5087,5	2%	13	
								1		1475,0		64,8	1		11350, 0		14	
								2	13%	3025,0	4%	77,1					15	
								1		4050,0		84,2					19	

Каундо-Чарская							Группа водоемов															
n	V%	W общ, г	V%	L пром, см	n	V%	Возраст, лет															
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	19
3	52%	62,7	18%	19,8																		
9	209%	347,1	59%	29,0																		
19	56%	173,5	19%	27,6					4	23%												
11	70%	226,5	20%	29,7					3	64%												
14	47%	506,4	15%	38,5					10	44%												
15	45%	655,3	14%	41,3					5	49%												
11	60%	673,8	19%	42,4					5	23%												
4	61%	606,8	23%	41,9					3													
2	52%	419,5	12%	38,9																		
3		581,0	13%	43,2					3													
3	15%	854,3	7%	47,4																		
									1													
1		1066,0		51,1																		
2	38%	2201,5	11%	59,5																		
1		1140,0		52,5																		

В отдельных водоемах отмечен налим в возрасте от 1 до 19 лет. Рыбы с максимальным возрастом были отмечены в оз. Байкал и оз. Баунт.

Среди двух групп, где наблюдался максимальный возраст, в озере Байкал к 13-15 годам средняя длина колебалась от 80 до 150 см, в озере Баунт в этом же возрасте особи достигали длины от 66 до 77 см. Линейный рост в анализируемых озерах различен. В Каундо-Чарских озерах наблюдался пониженный линейный рост, и в пределах возраста 15 лет длина налима составляла 59 см.

Достаточно характерным для роста налима являются его достаточно близкие величины длины для всех озер, за исключением оз. Байкал. По сравнению с остальными группами, на оз. Байкал наблюдается повышенный на 20-30% линейный рост. К 3-м годам он достигает 32 см, а к 8-ми годам величина роста составляет 60 см.

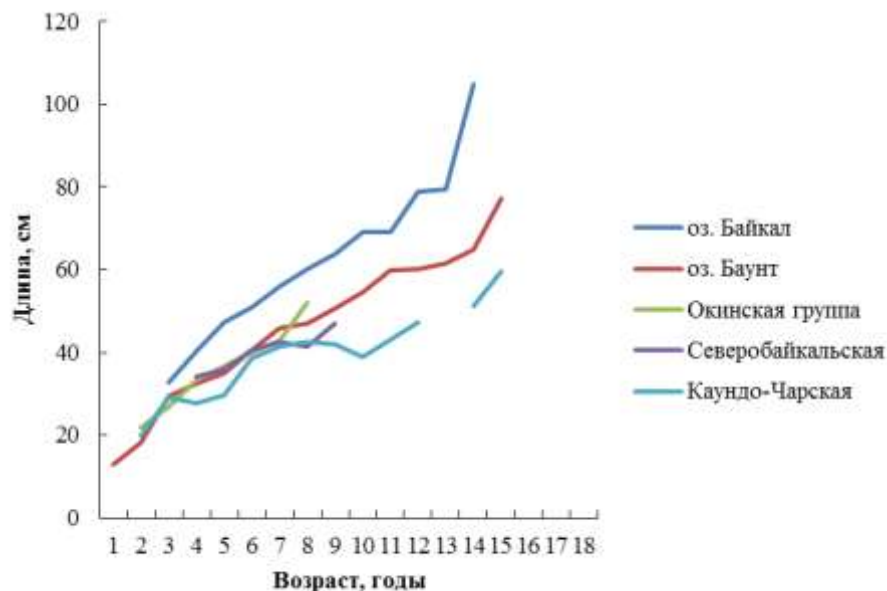


Рис. 1. Рост налима по пяти группам водоемов(оз. Байкал, оз. Баунт, Окинская, Северобайкальская, Каундо-Чарская группа)

2.2. Зависимость массы налима от его длины

По материалам полного биологического была составлена зависимость длины налима от его массы. Рассмотрены три группы водоемов: Байкальская, Каундо-Чарская, Окинская (Рисунок 2).

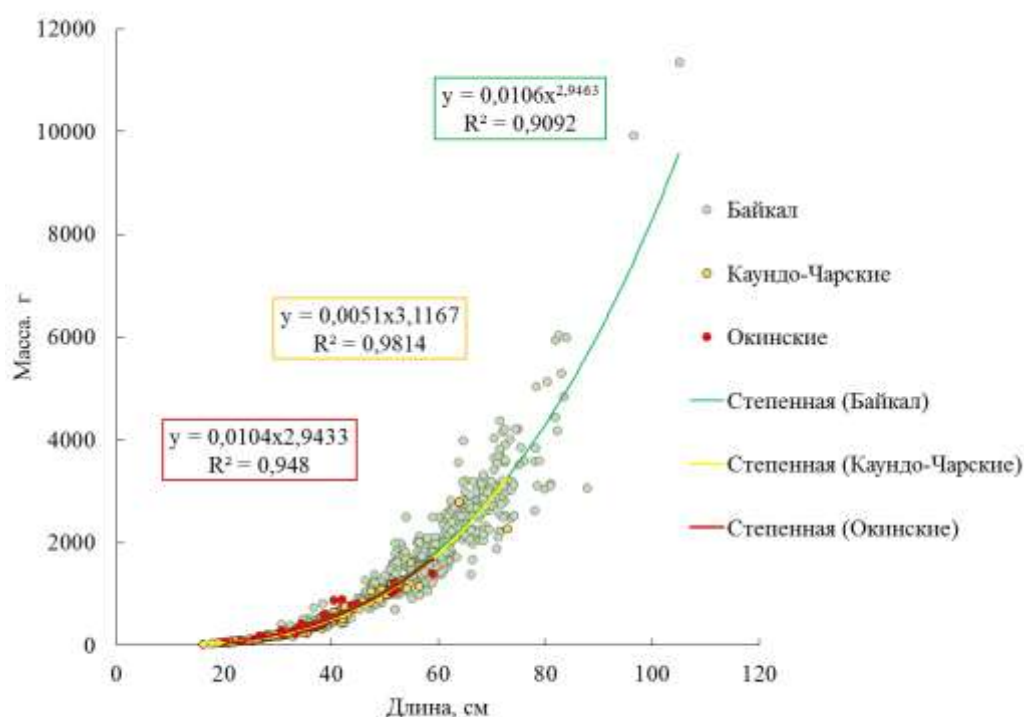


Рис. 2. Зависимость длины особи от его массы по трем группам водоемов

Все зависимости хорошо описываются степенным уравнением. В ходе исследования различий между длиной и массой для анализируемых озер не выявлено. Таким образом, эти данные можно обобщить (Рисунок 3).

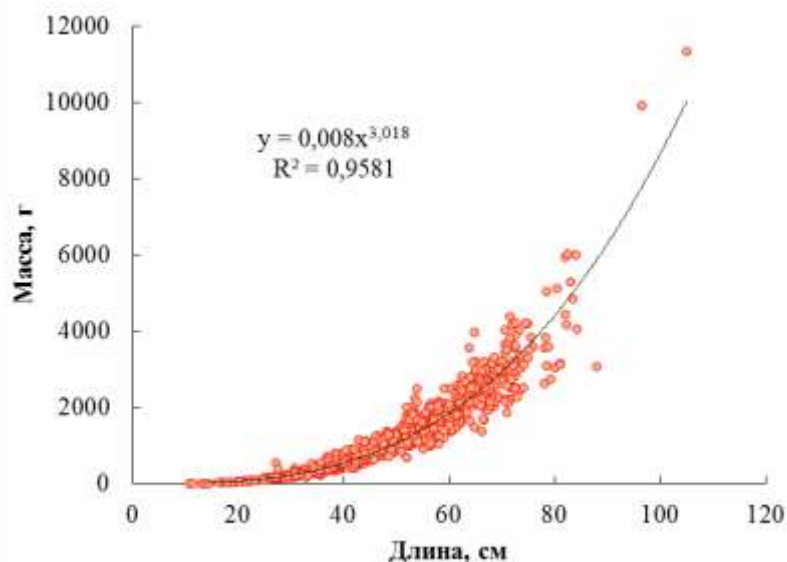


Рис. 3. Зависимость массы особи от его длины

Зависимость хорошо описывается степенным уравнением $y = 0,008x^{3,018}$. Коэффициент корреляции составил 0,97. Коэффициент аллометрии роста (показатель степени) равен 3-м, что свидетельствует о пропорциональности в темпах роста длины и массы тела налима.

Достаточно характерным является то, что выявленных различий между длиной и массой для анализируемых озер не выявлено. Поэтому, полученную зависимость можно использовать при анализе линейно-весовых показателей для всех исследованных озер.

2.3. Соотношение полов и половозрелость

При анализе соотношения самок с самцами можно сказать, что почти во всех представленных группах водоемов идет преобладание самок над самцами. Наибольшее количество самок наблюдается в Северобайкальской группе водоемов, и составляет 65%. В остальных водоемах показатели чуть ниже. Соотношение 1:1 выявлено в Окинской и Каундо-Чарской группах водоемов.

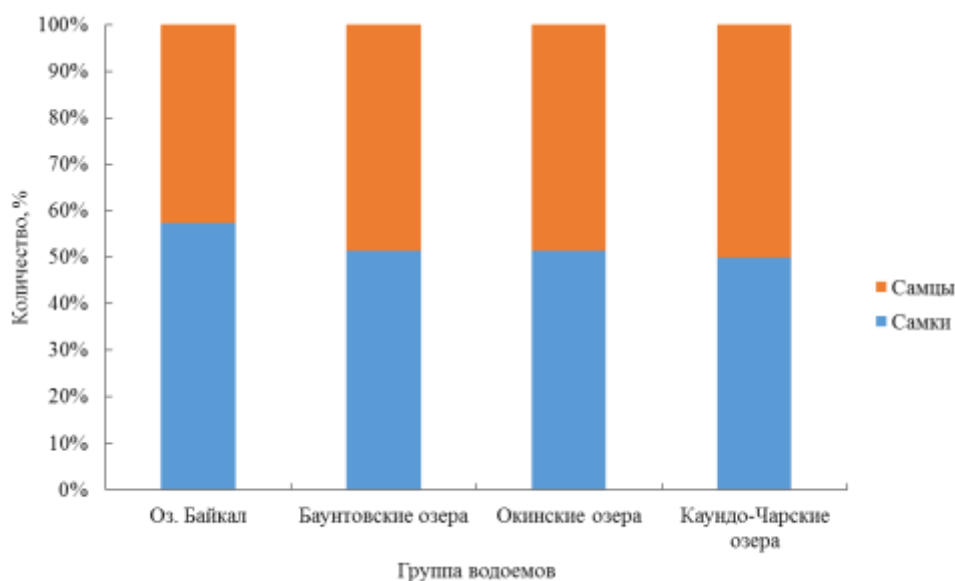


Рис. 4. Анализ соотношения полов в пяти группах водоемов

Так же стоит отметить, что в зависимости от экологических особенностей водоема наблюдаются значительные отличия в сроках полового созревания. В Окинской группе самки начинают

созревать в возрасте 4 года. В основном, с 5-ти лет они все становятся половозрелыми. Такая же тенденция наблюдается и у самцов.

В Каудо-Чарской группе наблюдается самое позднее созревание. Половозрелые самки начинают встречаться уже в возрасте 6-ти лет, а массовое половое созревание приходится на 8 лет. У самцов эти же показатели наблюдаются на год раньше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сорокин В.Н. Налим озера Байкал. – Новосибирск, 1976. – 145 с.
2. Матвеев А.Н., Самусенок В.П. Видовые очерки по биологии и экологии рыб. Рыбы озера Байкал и его бассейна. – Улан-Удэ, 2007. – С. 38-94
3. Соколов А.В. Структура ихтиоценозов и состояние рыбных запасов озер Забайкалья: диссертация на соискание ученой степени кандидата биол. наук. – Санкт-Петербург, 1995. – 285 с.
4. Карасев, Г.Л. Рыбы Забайкалья. – Новосибирск, 1987. – 273 с.

THE MAIN BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BURBOT (LOTA LOTA L.) RESERVOIRS OF THE BAIKAL REGION

Popova Alexandra Sergeevna, 2nd year student of master degree course
of Kaliningrad State Technical University the department of ichthyology and ecology;
Sokolov Andrey Vladimirovich, candidate of biological sciences, associate professor
of the department of ichthyology and ecology

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: aleksandra.popova@klgtu.ru, sokolov@klgtu.ru

The article discusses the main biological characteristics (size and weight indicators, growth, maturity and sex ratio) based on the material of the Baikal VNIRO Foundation for 2000-2018. The study revealed that, compared with all the groups under consideration, on Lake Baikal observed increased by 20-30 % linear growth. It is noted that, depending on the environmental characteristics of the reservoir, there are significant differences in puberty

УДК 639.2/3(470)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ ДО 2030 г.

¹Саускан Владимир Ильич, д-р биол. наук, профессор, профессор кафедры ихтиологии и экологии;

¹Осадчий Виктор Михайлович, канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры ихтиологии и экологии;

²Архипов Александр Геральдович, д-р биол. наук, заместитель директора

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: sauskan@klgtu.ru;

²Атлантический филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» («АтлантНИРО»),
Калининград, Россия, e-mail: arhipov@atlantniro.ru