

ФГБОУ ВО  
«Новосибирский государственный аграрный университет»

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Новосибирский филиал ФГБОУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии» (ЗапсибВНИРО)

V  
**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ  
ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ»**

**Материалы**

**(27–29 ноября 2019 г., г. НОВОСИБИРСК)**

НОВОСИБИРСК 2019

УДК 556.1115:591+639.1  
ББК 28.082

Современное состояние водных биоресурсов: материалы 5-ой международной конференции, г. Новосибирск, 27–29 ноября 2019 г. / под ред. Е. В. Пищенко, И. В. Морузи. – Новосибирск,: НГАУ. – 2019. – с.

ISBN 978-5-94477-265-7

В сборнике опубликованы материалы, представляющие результаты научных исследований доложенных на 5-ой Международной конференции «Современное состояние водных биоресурсов» (27–29 ноября 2019 г., г. Новосибирск). В них рассматриваются вопросы биоразнообразия, структуры, динамики популяций и сообществ гидробионтов, состояние запасов и воспроизводство промысловых рыб. Представлены некоторые особенности технологии товарного рыбоводства и аквакультуры.

Издание представляет интерес для гидробиологов, ихтиологов, ихтиопатологов, работников рыбного хозяйства, специалистов-экологов и может быть полезно преподавателям вузов, аспирантам и студентам.

Статьи печатаются в авторской редакции.

The collection contains materials representing the results of scientific research reported at the 5th International conference «Current state of aquatic bioresources» (November 27–29, 2019, Novosibirsk). They address issues of biodiversity, structure, dynamics of populations and communities of hydrobionts, the state of stocks and reproduction of commercial fish. Some features of commercial fish farming and aquaculture technology are presented.

The publication is of interest to hydrobiologists, ichthyologists, ichthyopathologists, fisheries workers, ecologists and can be useful to University professors, graduate students and students.

Официальный спонсор ООО «Карачинский источник»  
ООО НПК «Агротех», ИП Сергей Леопольдович Цвей

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2019 г.

5. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 16.03.2009 № 191 «Об утверждении Перечня особо ценных и ценных видов водных биоресурсов, отнесенных к объектам рыболовства».
6. Романенко Г. А. Особенности серебряного карася (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)) в водных объектах Алтайского края и Республики Алтай // «PontusEuxinus 2017»: тезисы X Всероссийской научно-практической конференции. – Севастополь: DigitPrint, 2017. – С. 182–184.

---

УДК 597.08.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СИГА-ПЫЖЬЯНА В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ХАНТАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

*В. И. Романов*

Национальный исследовательский Томский государственный университет,  
Томск, Россия, icht.nrtsu@yandex.ru

**Аннотация.** Исследованы изменчивость некоторых морфологических признаков сига-пыжьяна в разные годы формирования Хантайского водохранилища. Показано, что через сорокалетний период, прошедший после первых сборов, изменений различий между признаками практически не произошло.

**Ключевые слова:** Сиг-пыжьян, формирующееся водохранилище, изменение морфологических признаков

## STUDYING MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF SIBERIAN WHITEFISH (PYZHYN) IN THE PROCESS OF FORMATION OF THE KHANTAI RESERVOIR

*V. I. Romanov*

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

**Summary.** The degree of variability of some morphological characters of whitefish pyzhyan in different years of the formation of the Khantai reservoir was studied. It has been shown that after forty years of the period since the first collecting, changes in differences between their morphological characters did not occur.

**Keywords:** whitefish pyzhyan, emerging reservoir, change of morphological characters.

При образовании ряда сибирских водохранилищ в состав их ихтиофауны вошел ряд аборигенных сиговых видов рыб. Среди них наиболее часто встречался сиг-пыжьян (ангаро-енисейские водохранилища). Наибольшим разнообразием видового состава сиговой фауны среди сибирских водоемов характеризовалось только водохранилище Усть-Хантайской ГЭС (рисунок), расположенное на правом притоке Нижнего Енисея. Это самое северное водохранилище в Евразии. Всего, в разный период его формирования здесь отмечалось до пяти видов сиговых рыб [11, 9, 22]. Однако наибольшее значение в промысле имели три вида – ряпушка, пелядь и сиг-пыжьян. Указанный в первых публикациях чир практически сразу исчез из состава ихтиофауны. Валек представлен речной формой [12] и встречается только в притоках водохранилища (Хантайка, Акиты, Горбиачин, Кулюмбе и др.).

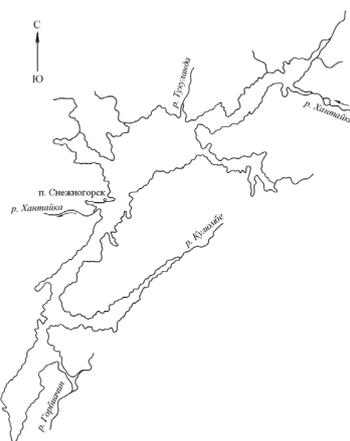


Рис. Карта-схема Хантайского водохранилища

В начальный период формирования этого водоема промысловая численность сиговых Хантайского водохранилища была несопоставима выше, чем в других искусственных водоемах Сибири и европейской части страны [20]. В 1980-е годы сиговые давали более половины уловов всех сиговых рыб, добытых в водохранилищах страны. В последующем, к началу 1990-х годов, рыбный промысел, из-за высоких тарифов на вывоз рыбы, пришел в упадок и до настоящего времени ведется лишь в очень ограниченных объемах.

В Хантайском водохранилище фаза вспышки трофии, характерная для начальной фазы формирования искусственного водоема, наиболее сильно проявлялась до 1975–1977 гг., то есть в период затопления ложа этого водоема. Эта фаза характеризовалась максимальным поступлением биогенных элементов при ежегодном залитии новых площадей. После достижения проектной отметки уровень трофической обеспеченности уже лимитируется, в том числе и увеличением внутривидовой и межвидовой конкуренции на почве питания и наступает фаза трофической депрессии. Депрессионные процессы здесь стали проявляться уже с 1978–1979 гг. В Хантайском водохранилище и первая, и вторая фазы заметно повлияли на биологические характеристики всех рыб. Относительно биологии сиг-пыжьяна этого водоема имеются публикации [4, 11, 13, 15, 18–20].

Учитывая, что микроэволюционные процессы в нестабильных условиях существования проходят более интенсивно и проявляются обычно значительно ярче, данное обстоятельство привлекло морфологов к исследованию изменчивости признаков рыб в условиях формирующихся водохранилищ [1–3, 5, 6, 8, 14, 16]. Предполагалось, что и итоги эти процессов могут сказаться на морфологическом «облике» одного из сиговых – сига-пыжьяна.

Сбор и статистическая обработка морфологических данных проводились на свежем материале в соответствии с общепринятыми методиками [7, 10, 21] одним оператором. Для оценки достоверности различия использовался критерий Стьюдента ( $t_s$ ).

Различия между исследованными 17-ю пластическими признаками, являющимися индексами относительно длины по Смитту были исследованы на примере сборов двух смежных лет – 1979, 1980 и через сорокалетний период – в 2019 г. Выборки составили приблизительно близкие объемы исследованных рыб, все они характеризовали нерестовую часть популяции, мигрирующую в основной приток водохранилища – р. Хантайку. Материал был смешанным в половом отношении при некотором превышении числа самок над самцами в эти годы. Размер исследованных рыб отражал структуру массовых представителей в конкретный год. При этом более крупные по размерам сига, отловленные в 1979 и 1980 гг., были существенно моложе, чем рыбы, отловленные в 2019 г., что характеризовало биологические характеристики сига в эти годы. Как показано в табл. 1, в 2019 г. направленное изменение среди пластических признаков можно отметить только для длины головы и связанных с ней признаков (например, антепектральное и антедорсальное расстояния).

**Таблица 1. Морфологические признаки сига-пыжьяна разных лет сборов**

Признаки	1979, 36 экз.		1980, 40 экз.		$t_{st}$			2019, 42 экз.	
	$\bar{x}$	$\pm m$	$\bar{x}$	$\pm m$	1979/ 1980	1979/ 2019	1980/ 2019	$\bar{x}$	$\pm m$
Sm, мм	365,3	2,28	384,2	3,28	4,74	4,19	8,06	351,3	2,43
C	18,71	0,08	18,69	0,11	–	<u>7,46</u>	<u>6,39</u>	19,52	0,07
H	21,92	0,24	22,30	0,22	–	2,40	<u>3,71</u>	21,13	0,22
h	7,18	0,07	7,17	0,06	–	–	–	7,04	0,05
pA	12,00	0,16	13,66	0,14	<u>7,77</u>	<u>3,48</u>	<u>6,09</u>	12,63	0,09
aA	70,52	0,20	71,81	0,17	<u>5,01</u>	<u>5,91</u>	–	72,07	0,18
aV	46,71	0,20	48,32	0,18	<u>5,87</u>	<u>7,57</u>	–	48,81	0,19
aD	42,19	0,19	43,02	0,15	<u>3,48</u>	<u>8,78</u>	<u>6,28</u>	44,47	0,18
aP	18,65	0,11	18,71	0,14	–	<u>10,81</u>	<u>9,11</u>	20,18	0,09
PA	53,27	0,25	54,11	0,23	2,51	–	2,32	53,43	0,19
PV	28,97	0,20	29,56	0,17	2,30	2,21	–	29,58	0,20
VA	25,28	0,21	25,68	0,17	–	2,80	<u>5,00</u>	24,55	0,15
ID	11,13	0,14	11,16	0,10	–	–	–	10,93	0,09
hD	18,38	0,22	16,31	0,17	<u>7,42</u>	<u>3,94</u>	<u>5,36</u>	17,41	0,11
lA	11,39	0,13	11,26	0,11	–	–	–	11,13	0,11
hA	11,90	0,13	10,88	0,13	<u>5,41</u>	<u>4,20</u>	–	11,19	0,10
lP	14,90	0,13	14,20	0,13	<u>3,74</u>	3,04	–	14,39	0,10
lV	15,88	0,17	14,70	0,12	<u>5,79</u>	<u>7,32</u>	2,07	14,34	0,12

Примечание. *Sm* – длина по Смитту; *C* – длина головы; *H* – наибольшая высота тела; *h* – наименьшая высота тела; *pA* – длина хвостового стебля; *aA* – антеанальное расстояние; *aV* – антевентральное расстояние; *aD* – антедорсальное расстояние; *aP* – антепектральное расстояние; *PA* – пектроанальное расстояние; *VA* – вентроанальное расстояние; *ID* – длина основания спинного плавника; *hD* – высота спинного плавника; *lA* – длина основания анального плавника; *hA* – высота анального плавника; *lP* – длина грудного плавника; *lV* – длина брюшного плавника; подчеркнуты различия на уровне значимости:  $t_{st} \leq 0,001$ .

Относительное увеличение пропорций головы мы связываем с тем, что менялся в сторону увеличения возрастной состав наших выборок, при сохранении линейных размеров. К признакам, по которым наблюдалось относительное их уменьшение, можно отнести такие как пектроанальное, вентроанальное расстояния, длину рыла и ширину лба. По остальным признакам направленного изменения обнаружено не было

Одним из наиболее значимых меристических признаков в систематике сигов-бентофагов является число жаберных тычинок на первой жаберной дуге. Обычно значения самого признака относительно невелико, в отличие от сигов-планктофагов, и легко считается в правильно приготовленном препарате, что минимизирует возможность ошибки. В различных участках Хантайской гидросистемы число тычинок у пыжьяновидных сигов достаточно заметно отличается [17], причем средние значения в отдельных участках гидросистемы приближается к 24.

Число жаберных тычинок у сига, обитающего в Хантайском водохранилище, относительно невелико и составляло в среднем 21,88 (437 экз.; 1977–1999 гг.). Эти данные получены в результате многолетних подсчетов этого признака у сигов, заходивших для размножения в основные притоки водохранилища (рр. Хантайка, Горбиачин, Тукуланда). Основу сборов (1977–1999 гг.; 338 экз.) составили данные по числу жаберных тычинок ( $\langle x = 22,20 \pm 0,07 \rangle$ ) у сига-пыжьяна, заходившего для размножения в р. Хантайку [16]. В различные годы наблюдений средние значения этого признак варьировали от 21,75 до 22,68. Данные 2019 г. (табл. 2) не выходит за пределы варьирования предшествующих лет и близки к средней за многолетний период наблюдений.

**Таблица 2. Число жаберных тычинок у сига-пыжьяна Хантайского водохранилища в разные годы наблюдений**

Год	Число жаберных тычинок								$\bar{x} \pm m$	n
	19	20	21	22	23	24	25	26		
1979	2	5	8	8	7	4	1	1	21,94±0,27	36
1980	1	–	5	13	14	6	–	1	22,55±0,19	40
2019	1	7	8	15	10	5	4	–	22,14±0,21	50

Несмотря на значительный период времени (сорок лет), прошедший с начального периода формирования Хантайского водохранилища, морфологические признаки бентофага – сига-пыжьяна, за исключением индекса длины головы, не претерпели существенных изменений и оказались вполне сопоставимыми с таковыми у сигов смежных лет.

### Список литературы

1. Бочкарев Н. А. Межгодовая изменчивость морфологических признаков у некоторых видов рыб из различных экосистем / Н. А. Бочкарев, В. И. Романов // Вестник СВНЦ ДВО РАН, 2009. – № 1. – С. 49–56.
2. Дукровец Г. М. О закономерностях морфологической изменчивости рыб при акклиматизации / Г. М. Дукровец, В. П. Митрофанов // Изв. ГосНИОРХ, 1975. – Т. 103. – С. 79–84.
3. Зиновьев Е. А. Морфологические изменения среднекамского леща под влиянием зарегулирования речного стока // Уч. зап. Пермск. ун-та. – Пермь, 1971. – № 261. – Вып. 2. – С. 50–67.
4. Карманова О. Г. Состояние некоторых биологических показателей промысловых рыб Хантайского водохранилища в период стабилизации его режима / О. Г. Карманова, В. И. Романов // Экология пойм сибирских рек и Арктики: тр. П совещ. (24–26 нояб. 2000 г.). – Томск, 2000. – С. 265–272.
5. Касьянов А. Н. Изменчивость плотвы *Rutilus rutilus* (L.) в Рыбинском водохранилище А. Н. Касьянов, Ю. Г. Изюмов // Современное состояние рыбных запасов Рыбинского водохранилища. – Ярославль, 1997. – С. 132–152.
6. Кудерский Л. А. Изменчивость корюшки при акклиматизации в водохранилищах Карелии // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1986. – № 242. – С. 100–108.
7. Лакин Г. Ф. Биометрия: Учебное пособие для биологических специальностей вузов. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
8. Лягина Т. Н. Динамика экстерьера плотвы за четверть века существования Можайского водохранилища // Экологические исследования в г. Москве и Московской области: Состояние водных систем / Матер. науч.-практ. конф. – М., 1992. – С. 139–144.
9. Попов П. А. Характеристика ихтиоценозов водохранилищ Сибири // География и природные ресурсы, 2012. – № 3. – С. 77–84
10. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищепромиздат, 1966. – 376 с.
11. Романов В. И. Ихтиофауна Хантайской гидросистемы и особенности ее формирования // Методы комплексных исследований сложных гидросистем. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1980. – С. 76–97.
12. Романов В. И. К вопросу об экологической структуре валька *Prosopium cylindraceum* (Pallas et Pennant) в пределах азиатской части ареала // Биологические проблемы Севера: тезисы X Всесоюзного симпозиума. Часть 2. Животный мир. – Магадан, 1983. – С. 205–206.
13. Романов В. И. Экология сига-пыжьяна в водохранилищах Сибири в процессе их формирования // Вопросы экологии водоемов и интенсификации рыбного хозяйства Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1986. – С. 48–54.
14. Романов В. И. Изменение морфологических признаков сибирской ряпушки Хантайского водохранилища в процессе его формирования // Биологическое разнообразие животных Сибири: Матер. научн. конф., посвящ. 110-летию зоол. исслед. и образ. в Сибири. – Томск, 1998. – С. 215–217.

15. Романов В.И. Экология ледовитоморского сига (*Coregonus lavaretus pidschian*) в условиях формирующегося водохранилища // Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб / Матер. научно-произв. совещ., (19–21 дек. 2001). – Тюмень, 2001. – С. 151–155.
16. Романов В.И. Изменение морфологии сибирского сига в процессе формирования Хантайского водохранилища // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб / Седьмое междунауч. научн.-произв. совещ. – Тюмень: ФГУП Госрыбцентр, 2010. – С. 54–59.
17. Романов В.И. К оценке таксономической ценности числа жаберных тычинок у сибирского сига (*Coregonus lavaretus pidschian*) // Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования: материалы Всероссийской конференции с международным участием. – Томск: Изд-во Мед. ун-та, 2011. – С. 112–116.
18. Романов В.И. Изменения основных биологических показателей ледовитоморского сига в процессе формирования Хантайского водохранилища / В.И. Романов, С.В. Шаманцов // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири: тезисы докладов Всероссийской конференции – Тюмень, 1996. – С. 130–133.
19. Романов В.И. Динамика численности и изменение некоторых биологических показателей основных промысловых рыб Хантайского водохранилища (1977–1999 гг.) / В.И. Романов, О.Г. Карманова, Д.В. Вежнин, Е.В. Дергачева, Д.В. Михайлов, А.Н. Родионов // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков: итоги и перспективы: материалы междунар. конф. Т. 1. – Томск, 2000. – С. 169–171.
20. Романов В.И. Особенности формирования ихтиофауны заполярного Хантайского водохранилища / В.И. Романов, О.Г. Карманова // Сибирский эколог. журнал. – 2004. – №4. – С. 513–520.
21. Романов В.И. Методы исследования пресноводных рыб Сибири: учебное пособие/ В.И. Романов, А.П. Петлина, И.Б. Бабкина. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. 2012. – 256 с.
22. Тюльпанов М.А. К вопросу рыбохозяйственного освоения Хантайского водохранилища // Изв. ГосНИОРХ. 1977. – Т. 115. – С. 139–141.

---

УДК 574.5

## ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВО-МАРИИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

*С. П. Силивров, А. Г. Минеев, Т. В. Еремкина*

Уральский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Екатеринбург, РФ, grc-ural@mail.ru

**Аннотация.** Представлены результаты гидрохимических и ихтиологических исследований, проведенных в 2012, 2018 гг. на Ново-Мариинском водохранилище. Гидрохимический режим водохранилища за последние 30 лет не претерпел существенных изменений, и в настоящее время условия среды в водоеме благоприятны для рыбохозяйственной деятельности. Аборигенная ихтиофауна Ново-Мариинского водохранилища бедна в силу исторических причин. Из промысловых видов в водоеме встречаются лещ, щука, язь, плотва, окунь, уклея. Из проведенных работ по зарыблению водохранилища разными разводимыми видами рыб успешно прошло только вселение в водохранилище судака. Для ведения на Ново-Мариинском водохранилище аквакультуры рекомендовано зарыблять его личинкой рипуса и провести дополнительно посадки молоди судака.

**Ключевые слова:** гидрохимический режим, ихтиофауна, Ново-Мариинское водохранилище, разводимые виды, объекты аквакультуры.