

А.Г. СКРЯБИН

СИГОВЫЕ РЫБЫ ЮГА СИБИРИ



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

А. Г. СКРЯБИН

СИГОВЫЕ РЫБЫ ЮГА СИБИРИ

Ответственный редактор
д-р биол. наук, проф. А. Г. Егоров



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Новосибирск · 1979

Излагаются результаты анализа многолетних исследований автора по морфологии и биологии сиговых рыб из южных районов их ареала (озер Забайкалья, верхней части Лены, Байкала, Ангары) и литературных данных по бассейнам Оби, Енисея, Лены и Амура. Особое внимание уделено изучению формообразования сиговых указанного региона в связи с их распространением и биологией.

На основе биологических особенностей рыб определены мероприятия по восстановлению, сохранению и рациональному использованию сиговых в связи с освоением природных ресурсов Сибири.

Издание рассчитано на биологов, ихтиологов, работников рыбной промышленности, студентов биологических факультетов вузов.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время юг Сибири является передним краем, где воплощаются в жизнь поставленные XXV съездом КПСС грандиозные задачи по развитию громадного региона, использованию его богатейших природных ресурсов. Пресная вода Сибири — один из главных источников природного сырья и гидроэнергии. Сток сибирских рек все более регулируется, создаются гигантские водохранилища — источники дешевой гидроэнергии и воды для засушливых зон страны. Все это ставит задачи сохранения и направленного формирования ихтиофауны водоемов, создания на их базе высокопродуктивных хозяйств по выращиванию ценных рыб.

Вовлечение в хозяйственное использование и преобразование громадных территорий Сибири в связи со строительством Байкало-Амурской магистрали, последующий рост населения городов и рабочих поселков вызывает необходимость его обеспечения разнообразными полноценными белками животного происхождения.

В течение ряда лет промысел сиговых рыб в водоемах зоны велся нерационально, что привело к перелову их в наиболее доступных бассейнах. С ростом технической оснащенности народного хозяйства Сибири в целом и населения, с одной стороны, возникает угроза дальнейшей неоправданной интенсификации лова и изменения природной обстановки некоторых водоемов. Это вызывает настоятельную необходимость зафиксировать биологические и морфоэкологические особенности рыб в водоемах края. С другой стороны, создаются благоприятные условия для освоения удаленных водных объектов и создания на них оснащенных высокопродуктивных рыбных хозяйств.

В последние десятилетия с ростом научно-технической базы расширились и исследования фауны водоемов и сиговых рыб юга Сибири (Калашников, 1978; Москаленко, 1971; Скрябин, 1969, 1977; Смирнов, Шумилов, 1974). Наряду с региональными и общими работами по этой группе рыб в нашей стране (Дрягин и др., 1969; Канеп, 1974, 1976; Пирожников, 1973; Пирожников и др., 1975; Правдин, 1954; Решетников, 1963, 1964, 1966, 1975, 1976; Световидов и др., 1975; Шапошникова, 1968, 1971,

1973, 1974, 1976; и др.) показано насколько велик морфологический и биологический полиморфизм данной группы рыб в пределах отдельных регионов. Это вызывает определенные трудности в таксономии внутривидовых, а иногда и видовых категорий. Недостаточная изученность сиговых в южной зоне Сибири осложняет решение поставленных вопросов.

Данные обстоятельства определили общую направленность исследований и настоящей работы. В монографии приводятся морфологические материалы по сиговым из разных зон ареала. Их обобщение позволило высказать ряд оригинальных гипотез по внутривидовой систематике сиговых.

В работах экспедиций вместе с автором участвовали в разные годы студенты Воронежского, Иркутского и Пермского университетов, Астраханского и Калининградского рыбхозов, Иркутского сельскохозяйственного института и сотрудники Братской комплексной экспедиции отдела водохранилищ Лимнологического института СО АН СССР (С. С. Воробьева, М. П. Гаврилова, Т. А. Загородникова).

Сбор материалов выполнен при содействии руководства Лимнологического института, Байкалрыбвода и Восточно-Сибирской производственной акклиматизационной станции. При написании и оформлении работы учтены советы А. Г. Егорова.

Всем организациям и лицам, оказавшим содействие в проведении исследований и подготовке рукописи, автор приносит искреннюю благодарность.

В работе приняты следующие условные обозначения: Ll — число чешуй в боковой линии, D — число ветвистых лучей в спинном плавнике, P — то же, в грудном плавнике, V — то же, в брюшном плавнике, A — то же, в анальном плавнике, $sp. br.$ — число тычинок на первой жаберной дуге, vt — число позвонков без первого зачаточного и уростиля, $p. c.$ — число пилорических придатков, Lsm — длина тела рыбы, по Смитту, r — длина рыла, o — диаметр глаза, po — заглазничное расстояние, s — длина головы, s_1 — длина средней части головы, hc — высота головы у затылка, hc_1 — высота головы через середину глаза, io — ширина лба, lpr — ширина рыльной площадки, hrp — высота ее, ltx — длина верхней челюсти, htx — ширина ее, lmd — длина нижней челюсти, h — наименьшая высота тела, H — наибольшая высота тела, aD — антедорсальное расстояние, pD — постдорсальное расстояние, aV — антевентральное и aA — антеанальное расстояние, lP — длина грудного плавника, PV — пекто-вентральное расстояние, lV — длина брюшного плавника, VA — вентроанальное расстояние, lD — длина спинного плавника, hD — высота его, lA — длина анального плавника, hA — высота его, pl — длина хвостового стебля, lC_1 — длина верхней лопасти хвостового плавника, lC_2 — то же, для нижней лопасти, lC_3 — длина средних лучей хвостового плавника, $lbr.$ — длина жаберной дуги, $l sp. br.$ — длина наибольшей жаберной тычинки.

МЕТОДИКА СБОРА И ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛА

Рыбу ловили закидным неводом с ячеей в мотне от 18 до 40 мм и жаберными сетями — от 12 до 60 мм. Донные сети ставились на глубине 1,5—7 м в средней Ангаре и бассейне верхней Лены, 2—25 м в Баунтовских озерах и 2—300 м в Байкале, а верховые сети во всех водоемах помещались не глубже 5 м.

Морфологические измерения сделаны автором преимущественно на свежем материале. Ангарский и ленский тугун, ряпушка из оз. Баунт, многотычинковые баунтовские сиги и пелядь Братского водохранилища промерены после 1—2 мес фиксации. У байкальского озерно-речного сига проведено сопоставление морфологических признаков свежих рыб и после 2-месячного хранения их в формалине. Биологические особенности рыб, кроме баунтовской ряпушки и ангарского и ленского тугуна, изучены на нефиксированных особях. Во всех материалах автора число позвонков дается без уrostилиа и первого зачаточного. Последний разветвленный до основания луч в *D* и *A* принят за 1, а в *P* и *V* приводятся ветвистые лучи. Число чешуй, просчитанных автором, в боковой линии включает и непрободенные.

Методика обработки биологического материала в основном изложена ранее (Скрябин, 1977). В таблицах вес указан в граммах, а длина — в миллиметрах, по Смитту, или оговаривается особо.

Данные по байкальскому омулю пересчитаны с помощью коэффициента, определенного И. П. Шумиловым (Смирнов, Шумилов, 1974). Индекс сердца чаще дан для веса с луковицей аорты.

Возраст рыб определен автором по переднему краю чешуи под микропроектором (Редкозубов, 1964), микроскопом МБС и Микрофото 5-ПО-1. Обратные расчисления темпа роста ангарского тугуна и сига сделаны по формуле прямой пропорциональной зависимости (Чугунова, 1959).

Количественная характеристика материалов указана по ходу изложения.

СИГОВЫЕ РЫБЫ ЮГА СИБИРИ

РЯПУШКА

Coregonus albula L. — полиморфный вид. В пределах Европы распространена на территории Англии, ФРГ и ГДР, Польши, Скандинавии и Финляндии, а в нашей стране — в озерах Латвии, Эстонии, Северо-Запада СССР и в бассейне Северного Ледовитого и Тихого океанов — Анадырь и п-ов Камчатка (Агапов, 1941; Андрияшев, 1954; Берг, 1948; Куренков, Остроумов, 1965). В бассейне Оби ряпушка встречается до $62^{\circ}31'$ — р. Щучья (Дулькейт, 1939; Москаленко, 1971), в Енисее — до Ворогова, а в Лене — до Жиганска (Берг, 1948), т. е. также в пределах 62° с. ш. Южная граница обитания в Сибири удалена от северной в связи с нахождением ряпушки на Камчатке (Куренков, Остроумов, 1965) и в оз. Баунт (рис. 1) (Скрябин, 1977) — приблизительно 55° с. ш. Считалось, что вдали от морского побережья ряпушка не обитает (Шапошникова, 1976). В Америке встречается от бассейнов рек Аляски до р. Георга на восток — п-ов Лабрадор, а на юг — до Великих озер — приблизительно 42° с. ш. (Crossman, Scott, 1973; Slastenenko, 1958).

Распределение ряпушки в сибирских водоемах характеризуется, с одной стороны, сокращением ее ареала на юге в результате антропогенного, преимущественно промыслового воздействия на популяции, а с другой — искусственным расширением ареала в результате акклиматизации быстрорастущих форм, главным образом ладожского рипуса (Гундризер, 1975; Демин, 1971; Сецко, 1964, 1965).

В европейской части происходит и естественное расширение границ ее обитания в волжских водохранилищах (Дрягин, Кожевников, 1974; Кудерский, 1975).

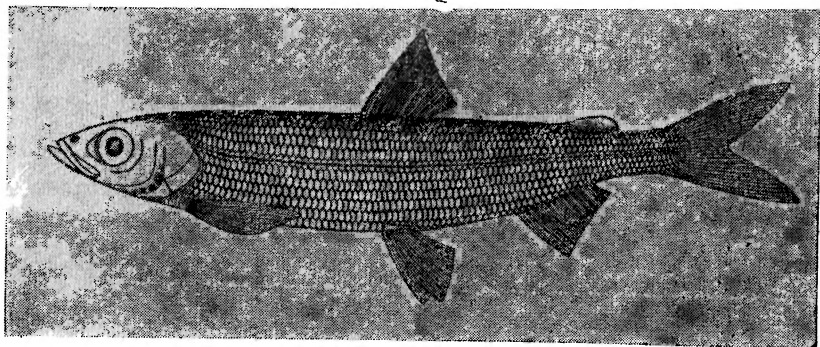


Рис. 1. Баунтовская ряпушка.

Ряпушка — вид с большой изменчивостью морфологических и биологических показателей. В европейской части ареала более распространены озерные формы, в Азии — речные, а в Северной Америке как речные — *Coregonus sardinella* complex, так и озерные — *Coregonus artedii* complex — формы (McPhail, Lindsey, 1970).

Морфологические особенности ряпушек. Половой диморфизм у озерных ряпушек среди одноразмерных самцов и самок не выражен (Никаноров, 1965; Кириллов, 1972; Скрябин, 1977; и др.). Размерно-возрастная изменчивость морфологических признаков пизка среди меристических как у речных, так и озерных популяций (Кириллов, 1972; Никаноров, 1964; Скрябин, 1977), а у пластических сильно зависит от диапазона длин рыб.

У озерных ряпушек как общую закономерность следует признать относительное уменьшение с ростом рыб длины головы и диаметра глаза и увеличение наибольшей и наименьшей высоты тела, расстояний PV и VA , высоты головы и длины нижней челюсти (Никаноров, 1965; Канеп, 1976; Кириллов, 1972; Скрябин, 1977). Направление размерно-возрастной изменчивости этих признаков аналогично и у речных ряпушек (Канеп, 1976; Скрябин, 1977). Остальные признаки зависят от экологии популяций в каждом конкретном водоеме.

Географическая изменчивость счетных и пластических признаков у озерных форм ряпушки в пределах нашей страны выражена довольно слабо. Если не брать во внимание сильно уклонившуюся в своем развитии и пока слабо изученную ряпушку Камчатки, то с запада на восток, вероятно, увеличивается лишь число чешуй в боковой линии (табл. 1) и позвонков, что связывается с большей континентальностью климата и влиянием t° и плотности воды на некоторые счетные признаки рыб (Медников, 1962; Татарко, 1968).

У озерной ряпушки Латвийской ССР, развитие икры которой происходит в более прогреваемых водоемах, число лучей в D и A , чешуй в боковой линии и позвонков меньше, чем при развитии икры в холодных условиях северных водоемов. У ряпушки с меньшим числом тычинок, питающейся крупной пищей, бывает большее число пилорических придатков (Никаноров, 1964), как и у других рыб (Световидов, 1953).

У речных ряпушек с запада на восток увеличивается число чешуй в боковой линии, что было отмечено М. И. Меньшиковым (1951). Число позвонков закономерно не изменяется, как считалось ранее (Никаноров, 1964). Число жаберных тычинок сначала увеличивается с запада на восток, а в дальнейшем убывает (табл. 2). Большое различие средних размеров выборки, изученных на морфологию, не позволяет окончательно судить о направленности изменений пластических признаков речных ряпушек.

Счетные признаки

Место (автор)	Форма ряпушки	Ll		
		$M \pm m$	σ	CV
Озеро:				
Сивер (Никаноров, 1964)	Крупная	$82,64 \pm 0,81$	4,08	5,0
	Мелкая	$79,92 \pm 0,73$	3,60	4,0
Ладожское (Беляева, 1967)	Крупная	$82,32 \pm 0,37$	—	—
Онежское (Покровский, 1967)	Мелкая	$80,60 \pm 0,40$	4,00	5,0
Белое (Дрягин, 1933)	»	$67,52 \pm 0,411$	2,90	4,3
Вашозеро (Беляева, 1967)	Крупная	$82,17 \pm 1,05$	5,78	7,0
Чужмозеро	»	$80,60 \pm 0,40$	—	—
Хасейнто (Есипов, 1941)	»	$79,58 \pm 0,56$	4,11	5,2
Кета (Ольшанская, 1967)	»	$79,31 \pm 0,477$	4,12	5,2
Глубокое	»	$80,95 \pm 0,423$	4,22	5,2
Собачье	»	$79,87 \pm 0,677$	4,31	5,4
Баунт (по автору)	Мелкая	$83,87 \pm 1,22$	5,42	6,4
Мал. Морское (Кириллов, 1972)	»	$84,00 \pm 0,66$	4,4	5,2
П-ов Камчатка (Куренков, Остроумов, 1965)	»	59 —	—	—

Среди речных ряпушек и озерных популяций европейской и сибирской частей нашей страны коэффициент вариации счетных признаков с запада на восток изменяется незакономерно (см. табл. 1, 2). Коэффициент вариации пластических признаков речных ряпушек изменяется также незакономерно в целом по северной границе ареала, но большую изменчивость по квадратичному отклонению и коэффициенту вариации имеют популяции Оби и Енисея, а меньшую — на востоке и частично на западе. У северных озерных популяций в Сибири более изменчивы коэффициенты вариации, чем у южных. Вероятно, изменчивость крайних популяций сильно обеднена и длительной изоляцией от основного ареала вида и обитанием в экстремальных для популяции условиях.

Представляет большой интерес сравнение изменчивости счетных и пластических признаков озерных и речных популяций. Мы очертили у них зону изменчивости по минимальным и максимальным значениям коэффициентов вариаций. В среднем у речных зона изменчивости счетных и пластических признаков лежит ниже, чем у озерных (рис. 2).

озерных ряпушек

D			A		
$M \pm m$	σ	CV	$M \pm m$	σ	CV
$9,16 \pm 0,07$	0,36	3,9	$11,12 \pm 0,10$	0,51	4,6
$9,16 \pm 0,11$	0,54	5,9	—	—	—
$8,65 \pm 0,07$	—	—	$11,33 \pm 0,07$	—	—
$8,67 \pm 0,06$	0,60	6,9	$11,68 \pm 0,08$	0,80	6,8
$9,66 \pm 0,092$	0,65	6,7	$13,7 \pm 0,094$	0,66	4,8
$8,70$ —	—	—	$11,8$ —	—	—
$8,67 \pm 0,06$	—	—	$11,68 \pm 0,08$	—	—
$9,41 \pm 0,11$	0,83	8,8	$12,52 \pm 0,15$	1,09	8,7
$8,85 \pm 0,044$	0,37	4,2	$11,69 \pm 0,105$	0,82	7,0
$9,26 \pm 0,09$	0,88	9,5	$12,17 \pm 0,126$	0,80	6,6
$8,58 \pm 0,093$	0,63	7,3	$11,77 \pm 0,243$	1,33	11,3
$8,40 \pm 0,09$	0,61	7,3	$11,67 \pm 0,130$	0,87	7,5
$8,8 \pm 0,13$	0,87	9,9	$11,11 \pm 0,09$	0,48	4,3
$7,5$ —	—	—	$12,5$ —	—	—

Среди озерных популяций ряпушки в Азии баунтовская и камчатская наиболее сильно уклонились в сторону озерных экотипов в связи с давностью существования и приблизились к озерным европейским ряпушкам (табл. 3, 4). В более суровых климатических условиях они медленно растут. Озерные популяции, существующие самостоятельно относительно недавно, — норильские, маломорская и ряпушка оз. Хасейнто, еще сохраняют некоторые черты морфологии, которые делают их близкими к сибирским речным ряпушкам, а норильские — и рост.

Различия между озерными ряпушками в Сибири больше, чем между речными (табл. 5, 6), поскольку среди первых резко сказывается фактор изоляции. Озерные ряпушки из южной и северной зон между собой разобщены во времени больше, чем разные речные популяции. Поэтому число признаков, которые различаются на уровне подвида, больше среди озерных ряпушек. Среди речных сибирских форм наиболее ранними, очевидно, следует признать рыб бассейна Лены, давших сильно уклонившуюся по морфологии и биологии баунтовскую озерную ряпушку.

Место (автор)	Форма ря- пушки	P			V	
		$M \pm m$	σ	CV	$M \pm m$	
Озеро:						
Сивер (Никаноров, 1964)	Крупная	—	—	—	—	
	Мелкая	—	—	—	—	
Ладожское (Беляева, 1967)	Крупная	—	—	—	—	
Онежское (Покровский, 1967)	Мелкая	—	—	—	—	
Белое (Дерягин, 1933)	»	$13,56 \pm 0,106$	0,75	5,6	$9,92 \pm 0,062$	
Вашозеро (Беляева, 1967)	Крупная	—	—	—	—	—
Чужмозеро	»	—	—	—	—	—
Хасейнто (Есипов, 1941)	»	$14,79 \pm 0,11$	0,79	5,3	$12,26 \pm 0,11$	
Кета (Ольшанская, 1967)	»	$14,59 \pm 0,088$	0,73	5,4	$10,07 \pm 0,063$	
Глубокое	»	$13,71 \pm 0,035$	0,32	2,3	$10,22 \pm 0,054$	
Собацье	»	$13,27 \pm 0,130$	0,93	7,0	$10,32 \pm 0,081$	
Баунт (по автору)	Мелкая	$15,17 \pm 0,162$	1,11	7,3	$10,33 \pm 0,109$	
Мал. Морское (Кириллов, 1972)	»	—	—	—	—	—
П-ов Камчатка (Куренков, Остроумов, 1965)	»	9,5	—	—	—	—

В настоящее время мы не считаем решенным вопрос о правомочности выделения подвидов среди вида в связи со слабой изученностью озерных популяций в Сибири. Подобно Евразии разделение ряпушек на два экотипа: озерный и речной происходило в Северной Америке. Речной экотип *Coregonus sardinella complex* включает сибирскую речную ряпушку. Внутри этого комплексного вида, аналогично наблюдаемому в Сибири, отмечаются озерные популяции, перешедшие в новую среду (McPhail, Lindsey, 1970).

Биология популяций отдельных водоемов изучена достаточно полно. Это позволило обобщить известные данные (Москаленко, 1971). В нашей работе сделаны лишь дополнения по биологии в первую очередь озерных и речных популяций Сибири и их сопоставлению.

Как правило, переход от речного (проходного) образа жизни к озерному сопровождается замедлением темпа роста. Это отмечается как в Сибири, так и в Северной Америке — Канаде. Озерные популяции Европы, Сибири и Америки являются обычно медленнорастущими. Лишь в некоторых крупных во-

		<i>sp. br.</i>			<i>vt</i>		
σ	<i>CV</i>	<i>M ± m</i>	σ	<i>CV</i>	<i>M ± m</i>	σ	<i>CV</i>
—	—	40,68 ± 0,46	2,32	5,7	55,15 ± 0,13	0,67	1,2
—	—	41,84 ± 0,36	1,80	3,5	55,36 ± 0,14	0,79	1,4
—	—	49,36 ± 0,29	—	—	56,5 —	—	—
—	—	44,61 ± 0,22	2,20	6,0	56,91 ± 0,15	1,50	2,7
0,44	4,4	39,18 ± 0,274	2,01	5,1	54,38 ± 0,105	0,93	1,7
—	—	42,20 ± 0,46	2,52	4,9	—	—	—
—	—	44,61 ± 0,22	—	—	—	—	—
0,82	6,9	42,53 ± 0,27	1,92	4,5	60,26 ± 0,26	1,77	3,0
0,54	5,4	49,55 ± 0,305	2,80	5,7	— —	—	—
0,53	5,2	45,58 ± 0,227	2,25	4,8	— —	—	—
0,58	5,6	48,08 ± 0,258	1,86	3,9	— —	—	—
0,76	7,3	42,70 ± 0,338	2,08	4,9	51,77 ± 0,167	1,03	2,0
—	—	45,88 ± 0,54	3,6	7,85	61,57 ± 0,09	0,60	1,0
—	—	31 —	—	—	57 —	—	—

доемах, находящихся в лучших климатических условиях, в частности в Онежском и Ладожском, есть быстрорастущие ряпушки — килец в первом и рипус во втором, которые по темпу роста близки речным (табл. 7).

Озерные сибирские популяции растут медленнее европейских. Однако среди тех и других намечается разделение на медленно- и быстрорастущие формы (Ольшанская, 1967).

У долгоживущих популяций речных и озерных ряпушек самки растут быстрее самцов — бассейн Печоры (Соловкина, 1962), Оби (Москаленко, 1958), Юрибея (Вышегородцев, 1977), Енисея (Нейман, 1958), Лены (Аверинцев, 1930), Хатанги, Яны (Михин, 1941, 1955а, б), Колымы (Новиков, 1966) и у озерной — Белое озеро (Дрягин, 1933) и переславской ряпушки бассейна Волги (Берг, 1948). У баунтовской вследствие короткого жизненного цикла и, вероятно, практически однократного нереста рост самцов и самок одинаков (Скрябин, 1977). У баунтовской, как и других короткоцикловых мелких озерных ряпушек, основной рост происходит до достижения половой зрелости и в дальнейшем мал. Линейный прирост мал

Меристические признаки

Водоем (автор)	Li			D		
	$M \pm m$	σ	CV	$M \pm m$	σ	CV
Печора (Зверева и др., 1953)	73,6 $\pm$ 0,40	3,53	4,8	9,3 —	—	—
Кара (Пробатов, 1941)	81 —	—	—	— —	—	—
Обь:						
(Есипов, 1941)	81,81 $\pm$ 0,43	1,13	1,4	10,02 $\pm$ 0,07	0,72	7,2
(Кириллов, 1972)	81,71 $\pm$ 0,26	3,96	4,8	9,10 $\pm$ 0,048	1,09	12,0
Юрибей:						
(Есипов, 1941)	81,24 $\pm$ 0,47	4,48	5,5	9,15 $\pm$ 0,07	0,70	7,6
(Вышегородцев, 1975)	82,72 $\pm$ 0,71	—	—	9,51 $\pm$ 0,10	—	—
Гыда (Есипов, 1941)	81,25 $\pm$ 0,93	4,95	6,1	9,64 $\pm$ 0,12	0,66	6,8
Гыдасе	81,90 $\pm$ 0,54	4,89	6,0	9,63 $\pm$ 0,08	0,69	7,2
Енисей:						
карская (Боброва, 1958)	79,71 —	—	—	— —	—	—
» (Устюгов, 1972)	80,92 $\pm$ 0,24	2,43	3,0	9,43 $\pm$ 0,05	0,72	7,6
» (Кириллов, 1972)	76,08 $\pm$ 0,57	5,00	6,6	9,36 $\pm$ 0,04	0,52	5,5
туруханская (Боброва, 1958)	79,65 —	—	—	— —	—	—
» (Устюгов, 1972)	75,84 $\pm$ 0,28	2,80	3,7	9,20 $\pm$ 0,05	0,55	6,0
Пяси́на (Ольшанская, 1967)	83,13 $\pm$ 0,49	4,90	5,9	9,65 $\pm$ 0,064	0,64	6,6
Хатанга—Хета (Лу́кьянчиков, 1967)	85,92 $\pm$ 0,13	1,93	2,2	9,78 $\pm$ 0,33	1,23	12,6
Хатанга—Балахня »	83,87 $\pm$ 0,73	3,96	4,7	10,03 $\pm$ 0,10	0,55	5,5
Оленек (Кириллов, 1972)	86,87 $\pm$ 0,36	3,84	4,4	9,64 $\pm$ 0,06	0,65	6,7
Лена:						
(Сыч-Аверинцева, 1932)	— —	—	—	9,58 $\pm$ 0,06	0,59	6,1
(Борисов, 1928)	86,40 $\pm$ 0,618	3,81	4,4	9,56 $\pm$ 0,06	0,37	4,39
(Кириллов, 1972)	87,00 $\pm$ 0,74	4,32	5,0	9,78 $\pm$ 0,08	0,65	6,7
Яна:						
(Кириллов, 1972)	87,24 $\pm$ 0,35	4,34	5,0	9,54 $\pm$ 0,05	0,63	6,6
(Лепешкин, 1962)	87,22 $\pm$ 0,11	—	—	9,55 $\pm$ 0,01	—	—
Инди́гирка (Кириллов, 1955)	85,90 $\pm$ 0,46	4,60	5,4	9,71 $\pm$ 0,15	1,51	15,5
Колы́ма (Кириллов, 1972)	85,90 $\pm$ 0,38	4,58	5,3	9,69 $\pm$ 0,06	0,67	6,9
(Новиков, 1966)	83,75 $\pm$ 0,48	5,79	6,9	9,73 $\pm$ 0,05	0,60	6,2

речных рапушек

А			Р		
$M \pm m$	σ	CV	$M \pm m$	σ	CV
12,1 —	—	—	—	—	—
11,5 —	—	—	12,9 —	—	—
12,47 $\pm$ 0,08	0,75	6,0	14,73 $\pm$ 0,07	0,72	4,9
12,15 $\pm$ 0,04	0,68	5,6	— —	—	—
12,43 $\pm$ 0,08	0,78	6,3	14,84 $\pm$ 0,07	0,71	5,1
12,42 $\pm$ 0,14	—	—	14,10 $\pm$ 0,15	—	—
12,43 $\pm$ 0,17	0,91	7,3	14,89 $\pm$ 0,19	1,01	6,8
12,51 $\pm$ 0,10	0,94	7,5	14,87 $\pm$ 0,09	0,88	6,3
11,15 —	—	—	— —	—	—
12,73 $\pm$ 0,08	0,85	6,7	13,85 $\pm$ 0,08	0,80	5,8
12,43 $\pm$ 0,097	1,27	10,2	— —	—	—
— —	—	—	— —	—	—
12,36 $\pm$ 0,08	0,78	6,3	13,80 $\pm$ 0,07	0,67	4,9
12,78 $\pm$ 0,084	0,84	6,6	13,65 $\pm$ 0,075	0,75	5,5
13,60 $\pm$ 0,03	0,44	3,2	— —	—	—
12,79 $\pm$ 0,10	0,44	3,4	— —	—	—
12,49 $\pm$ 0,08	0,86	6,9	— —	—	—
12,49 $\pm$ 0,09	0,79	6,3	13,79 $\pm$ 0,07	0,69	5,0
12,49 $\pm$ 0,09	0,56	4,5	14,79 $\pm$ 0,07	0,43	2,9
12,61 $\pm$ 0,09	0,70	5,5	— —	—	—
12,56 $\pm$ 0,06	0,75	6,0	— —	—	—
12,56 $\pm$ 0,02	—	—	14,16 $\pm$ 0,01	—	—
12,54 $\pm$ 0,09	0,85	6,7	— —	—	—
12,17 $\pm$ 0,07	0,85	7,0	— —	—	—
12,18 $\pm$ 0,08	0,97	7,9	— —	—	—

Водоем (автор)	V		
	M±m	σ	CV
Печора (Зверева и др., 1953)	— —	—	—
Кара (Пробатов, 1941)	9,9 —	—	—
Обь:			
(Есипов, 1941)	12,20±0,05	0,53	4,3
(Кириллов, 1972)	— —	—	—
Юрибей:			
(Есипов, 1941)	11,17±0,04	0,43	4,2
(Вышегородцев, 1975)	10,22±0,08	—	—
Гыда (Есипов, 1941)	12,43±0,11	0,57	4,6
Гыдасе	11,34±0,06 •	0,54	5,2
Енисей:			
карская (Боброва, 1958)	— —	—	—
» (Устюгов, 1972)	10,22±0,04	0,40	3,9
» (Кириллов, 1972)	— —	—	—
туруханская (Боброва, 1958)	— —	—	—
» (Устюгов, 1972)	10,01±0,04	0,41	4,1
Пяси́на (Ольшанская, 1967)	10,19±0,052	0,52	4,6
Хатанга—Хета (Лукьянчиков, 1967)	— —	—	—
Хатанга—Балахня »	— —	—	—
Оленек (Кириллов, 1972)	— —	—	—
Лена:			
(Сыч-Аверинцева, 1932)	10,22±0,05	0,47	4,6
(Борисов, 1928)	11,22±0,05	0,31	2,8
(Кириллов, 1972)	— —	—	—
Яна:			
(Кириллов, 1972)	— —	—	—
(Лепешкин, 1962)	10,27±0,00	—	—
Инди́гирка (Кириллов, 1955)	— —	—	—
Колы́ма (Кириллов, 1972)	— —	—	—
(Новиков, 1966)	— —	—	—

<i>sp. br.</i>			<i>vt</i>		
<i>M±m</i>	σ	<i>CV</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>CV</i>
39,6±0,22	1,94	4,9	— —	—	—
45 —	—	—	— —	—	—
42,04±0,20	1,90	4,5	61,72±0,15	1,13	1,8
40,33±0,11	2,08	5,2	60,94±0,03	0,88	1,4
42,38±0,21	2,01	4,7	62,40±0,14	1,27	2,1
41,56±0,42	—	—	58,89±0,52	—	—
42,04±0,46	2,43	5,9	62,29±0,20	1,07	1,7
42,32±0,21	1,90	4,5	62,5 ±0,13	1,92	1,9
41,69 —	—	—	— —	—	—
44,49±0,17	1,74	3,9	59,87±0,12	1,21	2,0
40,36±0,17	2,22	5,5	58,83±0,24	2,35	4,0
41,49 —	—	—	— —	—	—
44,49±0,17	1,70	3,8	57,96±0,11	1,06	1,8
45,51±0,187	1,88	4,1	— —	—	—
44,35±0,16	2,32	5,2	— —	—	—
45,20±0,52	2,83	6,3	— —	—	—
44,06±0,25	2,66	6,0	61,15±0,12	1,14	1,9
44,94±0,34	2,80	6,2	61,95±0,1	0,97	1,6
44,94±0,34	2,09	4,7	— —	—	—
45,58±0,24	2,16	4,7	61,11±0,11	0,99	1,6
44,81±0,06	0,78	1,7	61,54±0,10	1,30	2,1
44,81±0,06	—	—	62,54±0,03	—	—
43,34±0,19	1,92	4,6	61,15±0,13	1,35	2,2
41,13±0,20	2,42	5,9	61,26±0,13	1,57	2,6
41,14±0,20	2,41	5,9	61,26±0,13	1,57	2,6

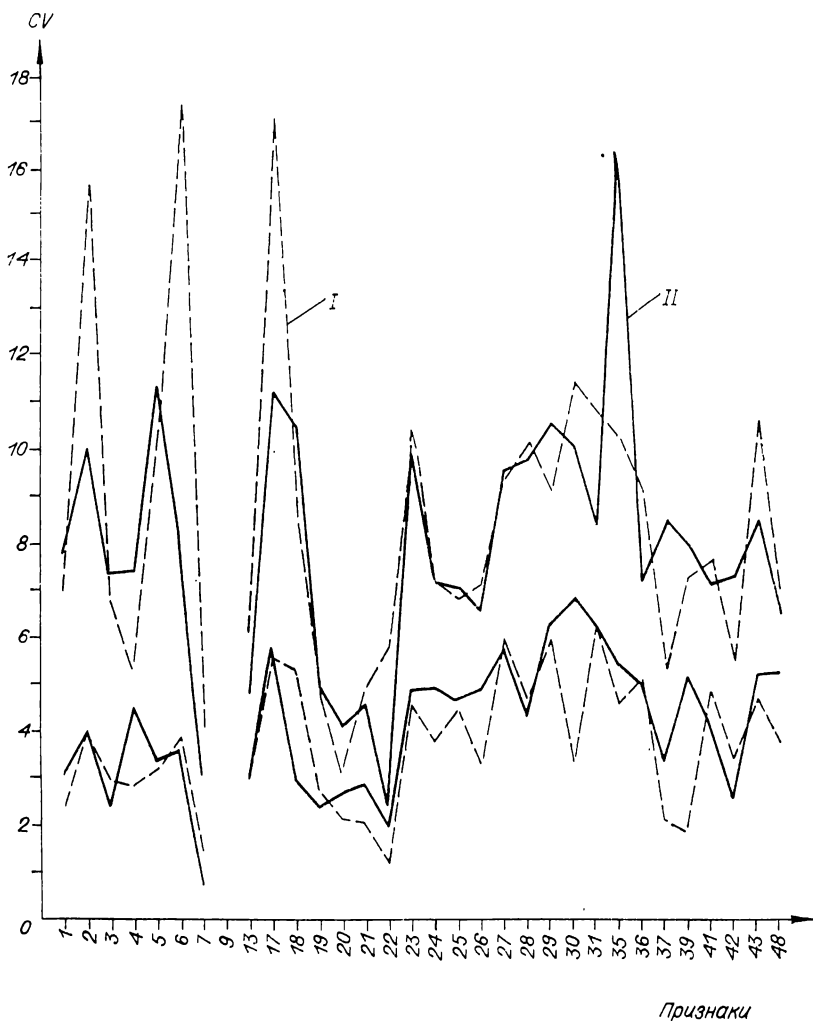


Рис. 2. Коэффициенты вариаций (CV) речных (I) и озерных (II) ряпушек Сибири.

Признаки: 1 — *Ll*, 2 — *D*, 3 — *P*, 4 — *V*, 5 — *A*, 6 — *sp. br.*, 7 — *vt*, 9 — *Lsm*, 13 — *c*, 17 — *h*, 18 — *H*, 19 — *aD*, 20 — *pD*, 21 — *aV*, 22 — *aA*, 23 — *lP*, 24 — *PV*, 25 — *lV*, 26 — *VA*, 27 — *lD*, 28 — *hD*, 29 — *lA*, 30 — *hA*, 31 — *pl*, в % с: 35 — *r*, 36 — *o*, 37 — *po*, 39 — *hc*, 41 — *lmx*, 42 — *lmd*, 43 — *io*, 48 — *VA* в % *aD*.

и у более долгоживущих популяций, но весовой достигает максимума в период созревания и в дальнейшем остается значительным (Москаленко, 1971).

Темп роста популяций непостоянен по годам и зависит от климатических условий — суммы тепла в водоемах и степени развития кормовой базы и условий питания. Речные ряпушки

Восточной Сибири растут быстрее и являются более долгоживущими (Москаленко, 1971). А. С. Новиков (1966) объясняет быстрый рост их наличием мелководного бара перед дельтами рек, что создает благоприятные условия в местах нагула.

Рост рыб неравномерен, и одновозрастные особи имеют 3—4-кратную разницу в весе, а размах колебаний длин достигает 4—5 см (Москаленко, 1971). Этот показатель с возрастом уменьшается, а вес увеличивается. Поскольку средние размеры мелких и крупных одновозрастных ряпушек разнятся на 2—5 см, а по весу — в 2—3 раза, то, по мнению Б. К. Москаленко, это могут быть особи одной популяции, сильно дифференцированные по темпу роста, и разделение их искусственно.

Питание. Речная ряпушка из сибирских водоемов относится, с большим основанием, к пелагическим рыбам. Спектр ее питания широк, так как она использует и бентос (Москаленко, 1971). Полифагия отмечена и у крупной европейской ряпушки (Стерлигова, 1972). Мелкие размеры озерных ряпушек с тем же числом тычинок, как и у крупных, свидетельствуют о большей их частоте на жаберной дуге и эффективном отцеживании редкого и мелкого планктона. В условиях недостаточного питания планктоном происходит уменьшение числа жаберных тычинок у ряпушки Камчатки (Куренков, Остроумов, 1965). Возрастание роли нектобентоса в питании отмечается у старших возрастных групп осенью. В их пище появляется и рыба (Вышегородцев, 1976; Москаленко, 1958, 1971; Новиков, 1966; Stone, 1938). В период слабого развития планктона (осенью) возрастает роль бентоса и рыбы в питании у быстрорастущего ладожского рипуса (Берг, 1948; Правдин, 1939) и ряпушки озер Карелии (Потапова, 1976а).

В период нерестовой миграции и нереста баунтовская ряпушка не питается. Остатки сильно переваренного планктона встречаются у единичных особей. В период нерестового хода не питается в ряде водоемов и речная ряпушка (Исаченко, 1916; Михин, 1941; Москаленко, 1971; Пирожников, 1955; Романова, 1948; Соловкина, 1959, 1962; Стрелецкая, 1962). А. С. Новиков (1966) отмечает, что не питается и покатная ряпушка. Питание не прекращается у некоторых озерных ряпушек в Норильских озерах (Ольшанская, 1967) и у речных в Печоре (Зверева и др., 1955), Юрибее (Вышегородцев, 1977), Лене (Кириллов, 1972) и Яне (Михин, 1955).

После нереста интенсивность питания увеличивается за счет использования бентосных форм, насекомых и рыб (Соловкина, 1962; Вышегородцев, 1973). Интенсивность питания рыб выше летом, а осенью, хотя и отмечается высокая накормленность некоторых особей, но возрастает процент пустых желудков.

Созревание медленнорастущих озерных ряпушек начинается с 1+ в Европе и Сибири (Беляева, 1951; Берг, 1948; Покров-

Пластические признаки

Признак	Сивер Латвийской ССР (Никаноров, 1964)		Онежское (Покровский, 1967)		Хасейнто, Гыдан- ский п-ов (Есипов, 1941)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>Lsm</i>	121 —	—	141 —	—	248 —	—

В процентах

<i>c</i>	20,44±0,12	0,62	24,04±0,08	0,8	16,9±0,12	0,73
<i>h</i>	6,05±0,07	0,34	6,27±0,07	0,7	7,3±0,08	0,58
<i>H</i>	17,98±0,10	0,52	18,66±0,15	1,5	19,6±0,22	1,35
<i>aD</i>	43,13±0,25	1,26	43,27±0,10	1,0	39,8±0,21	1,31
<i>pD</i>	41,13±0,24	1,09	42,24±0,11	1,1	42,3±0,28	1,78
<i>aV</i>	45,33±0,29	1,48	46,43±0,18	1,8	42,6±0,25	1,54
<i>aA</i>	67,53±0,25	1,27	— —	—	68,1±0,21	1,29
<i>lP</i>	— —	—	16,66±0,09	0,9	15,3±0,22	1,52
<i>lV</i>	— —	—	15,25±0,07	0,7	16,1±0,17	1,08
<i>PV</i>	24,05±0,25	1,17	25,55±0,15	1,5	— —	—
<i>VA</i>	21,85±0,23	1,13	23,65±0,13	1,3	— —	—
<i>lD</i>	9,34±0,11	0,53	9,28±0,06	0,6	10,5±0,14	0,83
<i>hD</i>	12,37±0,14	0,68	14,45±0,14	1,4	18,2±0,24	1,60
<i>lA</i>	11,18±0,15	0,75	11,30±0,07	0,7	12,5±0,16	0,95
<i>hA</i>	7,84±0,50	0,67	8,81±0,06	0,6	11,4±0,17	1,08
<i>pl</i>	14,93±0,20	0,99	14,53±0,09	0,9	— —	—

В процентах

<i>r</i>	24,61±0,33	1,65	21,43±0,12	1,2	18,7±0,24	1,52
<i>o</i>	26,77±0,34	1,68	26,30±0,13	1,3	24,0±0,23	1,44
<i>po</i>	47,53±0,41	2,06	51,93±0,17	1,7	54,8±0,29	1,92
<i>hc</i>	61,53±0,45	2,17	— —	—	69,6±0,55	3,56
<i>lmx</i>	31,53±0,28	1,42	34,48±0,14	1,4	— —	—
<i>lmd</i>	43,69±0,22	1,09	51,63±0,24	2,4	— —	—
<i>io</i>	27,97±0,29	1,44	— —	—	23,4±0,23	1,38

В процентах антедор

<i>VA</i>	— —	—	— —	—	66,9±0,62	3,74
-----------	-----	---	-----	---	-----------	------

Таблица 3

озерных ряпушек

Кета—бассейн Пясины (Ольшанская, 1967)		Вол. Еравное (Демян, 1971)	Баунт, бассейн Витима (Скрябин, 1977)		Мал. Морское—бассейн р. Чукочья (Кириллов, 1972)		Тхуклу, пов. Камчатка (Куренков, Остроумов, 1965)
$M \pm m$	σ		$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	
— —	—	—	126,4 $\pm$ 1,4	10,2	149,8 $\pm$ 0,44	—	158,5

длины тела

19,52 $\pm$ 0,1	0,93	18,65	23,15 $\pm$ 0,108	0,76	19,64 $\pm$ 0,11	0,58	20,5
6,67 $\pm$ 0,042	0,39	7,1	5,89 $\pm$ 0,048	0,33	6,83 $\pm$ 0,08	0,42	6,95
22,89 $\pm$ 0,257	2,37	21,15	17,31 $\pm$ 0,173	1,21	17,25 $\pm$ 0,21	1,16	19,65
45,37 $\pm$ 0,12	1,12	43,55	45,0 $\pm$ 0,194	1,35	41,13 $\pm$ 0,38	2,00	45,15
42,08 $\pm$ 0,133	1,23	40,75	41,0 $\pm$ 0,234	1,64	— —	—	—
46,56 $\pm$ 0,167	1,54	—	48,02 $\pm$ 0,19	1,33	44,39 $\pm$ 0,38	2,00	46,65
70,05 $\pm$ 0,148	1,38	—	68,26 $\pm$ 0,286	1,56	68,31 $\pm$ 0,29	1,53	65,65
17,68 $\pm$ 0,141	1,09	15,25	16,53 $\pm$ 0,183	1,21	15,26 $\pm$ 0,14	0,74	16,05
16,57 $\pm$ 0,132	0,97	14,95	14,82 $\pm$ 0,149	1,04	15,09 $\pm$ 0,18	0,95	12,9
29,22 $\pm$ 0,225	2,08	28,25	26,55 $\pm$ 0,239	1,67	26,05 $\pm$ 0,35	1,85	24,5
25,49 $\pm$ 0,348	1,24	24,35	21,61 $\pm$ 0,201	1,41	25,74 $\pm$ 0,27	1,42	19,85
9,56 $\pm$ 0,034	0,78	10,4	9,20 $\pm$ 0,126	0,88	10,15 $\pm$ 0,14	0,79	8,9
15,71 $\pm$ 0,215	1,36	14,75	15,28 $\pm$ 0,182	1,16	15,97 $\pm$ 0,13	0,69	14,4
11,96 $\pm$ 0,115	1,05	11,60	12,73 $\pm$ 0,133	0,93	11,03 $\pm$ 0,21	1,16	13,65
10,46 $\pm$ 0,155	1,05	9,71	10,09 $\pm$ 0,11	0,90	9,75 $\pm$ 0,14	0,74	7,6
14,32 $\pm$ 0,1	0,94	13,75	14,29 $\pm$ 0,17	1,19	— —	—	15,85

длины головы

27,5 $\pm$ 0,159	1,47	18,73	25,65 $\pm$ 0,259	1,81	22,04 $\pm$ 0,68	3,59	18,5
23,85 $\pm$ 0,143	1,32	25,15	28,28 $\pm$ 0,284	1,99	26,86 $\pm$ 0,31	1,64	23,7
— —	—	56,25	45,88 $\pm$ 0,271	1,90	50,39 $\pm$ 0,8	4,22	—
60,03 $\pm$ 0,511	4,72	73,76	57,99 $\pm$ 0,475	3,32	57,83 $\pm$ 0,66	3,48	—
36,14 $\pm$ 0,243	2,25	31,99	33,17 $\pm$ 0,26	1,91	30,76 $\pm$ 0,41	2,17	35,85
47,36 $\pm$ 0,232	2,14	48,05	51,94 $\pm$ 0,304	2,13	44,10 $\pm$ 0,6	3,17	55,75
20,27 $\pm$ 0,167	1,54	29,11	21,43 $\pm$ 0,257	1,80	22,92 $\pm$ 0,34	1,80	30,2

сального расстояния

55,97 $\pm$ 0,313	2,91	—	47,74 $\pm$ 0,439	3,07	62,6	—	—	44,0
-------------------	------	---	-------------------	------	------	---	---	------

Размерно-возрастная изменчивость морфологических признаков и их различия у ряпушек разных водоемов

Признак	Направление корреляции признака с размером ряпушек и ее коэффициент					Различия баунтовской ряпушки с другими из озер:											
	сиверская	корейская	ленская	баунтовская	маломорская	Сивер		Онежское		Хасейнто		Кера		Мал. Морское			
						M _{diff}	CD	M _{diff}	CD	M _{diff}	CD	M _{diff}	CD	M _{diff}	CD		
Ll	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2	0	3,5	0	0	0		
D	0	0	0	0	?	0	0	0	0	-7,5	0	-4,5	0	0	0		
A	0	0	0	0	?	3,4	0	0	0	-4,2	0	0	0	3,6	0		
P	?	0	?	0	?	?	?	?	?	0	0	8,0	0	?	?		
V	?	0	?	0	?	?	?	?	?	9,9	0	0	0	?	?		
Sp.br	0	+	0	0,34	+	3,5	0	-4,7	0	0	0	-15,0	0	-5,0	0		
vt	0	+	?	0	0	-11,2	-1,4	-20,7	-1,6	-24,2	-2,68	?	?	-37,7	-4,7		
c	0	-	-0,56	0	-	-16,7	-1,95	-7,0	0	38,6	4,08	23,5	2,2	21,8	2,6		
h	+	+	0,34	0	+	0	0	-4,5	0	-15,1	-1,55	-12,2	0	-10,1	-1,3		
H	+	+	0,63	0	+	-3,3	0	-5,9	0	-8,2	0	-18,0	-1,6	0	0		
aD	0	0	0,29	0	-	5,8	0	7,9	0	18,2	1,95	0	0	8,8	0		
pD	0	+	0,24	0	?	0	0	-4,8	0	-3,6	0	-4,0	0	?	?		
aV	0	0	?	0	-	7,8	0	5,9	0	17,3	1,86	5,7	0	8,5	0		
aA	0	0	?	0	0	0	0	?	?	0	0	-5,4	0	0	0		
lP	?	-	?	-0,25	+	?	?	0	0	4,3	0	-5,0	0	5,5	0		
IV	?	-	?	-0,37	+	?	?	0	0	-5,6	0	-8,8	0	0	0		
PV	+	+	0,31	0,32	+	7,2	0	3,6	0	?	?	-8,1	0	0	0		

<i>VA</i>	+	?	0,46	0,22	+	0	0	-8,6	0	?	?	-9,7	0	-12,3	0
<i>ID</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6,6	0	0	0	-5,0	0
<i>hD</i>	+	0	?	-0,27	0	12,6	1,58	3,6	0	-9,7	0	0	0	-3,1	0
<i>LA</i>	0	0	0	0,33	0	+7,7	0	9,6	0	0	0	4,4	0	6,8	0
<i>hA</i>	+	+	?	-0,47	+	+4,4	0	10,3	0	6,5	0	0	0	0	0
<i>pl</i>	-	?	-0,23	0,31	?	0	0	0	0	?	?	0	0	?	?

В процентах длины головы

<i>r</i>	0	0	0	0	-	0	0	14,8	1,4	+19,6	2,08	-6,1	0	5,0	0
<i>o</i>	0	0	0	-0,37	0	+3,4	0	6,4	0	-11,7	-1,25	10,8	1,3	3,4	0
<i>po</i>	-	+	?	0	+	-3,4	0	-18,9	-1,7	-22,4	-2,3	?	?	-5,3	0
<i>hc</i>	+	+	?	0	+	-5,4	0	?	?	-16,0	-1,69	0	0	0	0
<i>lnx</i>	0	0	0,27	0	+	+4,3	0	-4,4	0	0	0	-8,6	0	5,0	0
<i>lmd</i>	-	0	0	0	+	+22,0	2,56	0	0	0	0	11,9	0	14,5	1,5
<i>io</i>	0	+	0,22	0	+	-16,9	-2,02	0	0	-5,7	0	3,8	0	-3,5	0

В процентах антедорсального расстояния

<i>VA</i>		?		?		?		?		?		?		?		?
-----------	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---

Примечание. Здесь и далее в таблицах приняты обозначения: 0—отсутствие корреляции признака с длиной рыб и существенных различий по M_{diff} и CD между популяциями, — отрицательная корреляция признака с длиной рыб; + положительная корреляция признака с длиной рыб; ? — отсутствует анализ признака и данные по его различию между популяциями; — (или отсутствие знака) перед величиной M_{diff} обозначает, что признак меньше (или больше) у популяции, взятой при сравнении за исходную.

Пластические признаки

Признак	Печора (Зверева и др., 1953)		Обь (по Ф.Н. Кириллову, 1972)		Обская губа (Есипов, 1941)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ

В процентах

<i>c</i>	—	—	$16,77 \pm 0,03$	0,754	$16,2 \pm 0,11$	0,69
<i>h</i>	—	—	$6,11 \pm 0,02$	0,388	$7,6 \pm 0,08$	0,50
<i>H</i>	—	—	$19,32 \pm 0,06$	1,20	$21,4 \pm 0,21$	1,31
<i>aD</i>	$41,4 \pm 0,18$	1,59	$39,56 \pm 0,05$	1,05	$39,5 \pm 0,21$	1,31
<i>pD</i>	— —	—	—	—	$43,1 \pm 0,21$	1,31
<i>aV</i>	$43,30 \pm 0,14$	1,24	$41,76 \pm 0,09$	1,52	$42,1 \pm 0,22$	1,37
<i>aA</i>	—	—	$68,48 \pm 0,08$	1,51	$68,9 \pm 0,26$	1,62
<i>lP</i>	—	—	$16,42 \pm 0,05$	0,84	$15,5 \pm 0,13$	0,81
<i>lV</i>	—	—	$16,96 \pm 0,05$	0,835	$15,8 \pm 0,17$	1,06
<i>PV</i>	—	—	—	—	—	—
<i>VA</i>	—	—	—	—	—	—
<i>lD</i>	$10,60 \pm 0,11$	0,98	$9,12 \pm 0,05$	0,85	$11,50 \pm 0,14$	0,88
<i>hD</i>	$15,60 \pm 0,14$	1,24	$20,39 \pm 0,06$	1,01	$19,4 \pm 0,19$	1,19
<i>lA</i>	$12,10 \pm 0,12$	1,06	$12,49 \pm 0,06$	1,02	$12,2 \pm 0,15$	0,94
<i>hA</i>	$9,40 \pm 0,09$	0,80	$13,24 \pm 0,06$	1,01	$12,2 \pm 0,15$	0,94
<i>Pl</i>	—	—	—	—	—	—

В процентах

<i>r</i>	—	—	—	—	$18,10 \pm 0,21$	1,31
<i>o</i>	—	—	—	—	$26,4 \pm 0,38$	2,38
<i>po</i>	—	—	—	—	—	—
<i>hc</i>	—	—	—	—	$73,5 \pm 0,70$	4,38
<i>lmx</i>	—	—	—	—	—	—
<i>lmd</i>	—	—	—	—	—	—
<i>io</i>	—	—	—	—	$25,3 \pm 0,26$	1,62

В процентах антедорсаль

<i>VA</i>	$62,40 \pm 0,26$	2,30	—	—	$71,8 \pm 0,68$	4,2
-----------	------------------	------	---	---	-----------------	-----

ский, 1956; Потапова, 19766; Скрыбин, 1977). В 2+, а возможно, и ранее созревает камчатская ряпушка. Раннее созревание медленнорастущих популяций — свидетельство особых неблагоприятных условий их существования. Быстрорастущие озерные популяции созревают обычно позднее, но и дольше живут. Круп-

речных ряпушек

Юрибей (Есипов, 1941)		Енисей (Кириллов, 1972)		Енисей (Устюгов, 1962)			
				туруханская		карская	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ

длины тела

16,1±0,10	0,58	16,84±0,08	0,80	18,53±0,08	0,80	17,47±0,07	0,72
7,3±0,08	0,42	6,81±0,05	0,49	6,27±0,06	0,56	6,27±0,05	0,50
19,7±0,19	1,12	17,69±0,10	0,98	18,52±0,14	1,41	18,92±0,16	1,56
39,5±0,23	1,3	40,20±0,10	1,30	40,95±0,12	1,17	40,69±0,26	1,24
46,9±0,21	1,17	—	—	43,33±0,11	1,10	43,92±0,11	1,07
40,7±0,21	1,18	41,3±0,13	1,30	43,69±0,09	0,87	43,01±0,11	1,07
68,2±0,17	1,04	64,32±0,17	1,67	69,29±0,10	1,0	68,61±0,12	1,17
16,6±0,14	0,81	15,30±0,16	1,58	15,32±0,09	0,94	15,58±0,08	0,76
16,1±0,14	0,81	15,26±0,10	1,00	15,27±0,08	0,83	15,08±0,09	0,91
—	—	—	—	26,09±0,11	1,11	26,10±0,09	0,96
—	—	—	—	27,33±0,10	1,05	26,92±0,09	0,86
10,4±0,15	0,86	10,54±0,07	0,70	10,11±0,08	0,80	10,20±0,07	0,71
17,8±0,14	0,82	19,06±0,13	1,30	17,27±0,11	1,15	16,64±0,12	1,25
—	—	12,78±0,08	0,80	12,17±0,08	0,80	12,41±0,08	0,80
—	—	10,60±0,12	1,20	10,90±0,07	0,75	11,13±0,10	1,02
—	—	—	—	11,94±0,09	0,94	12,68±0,14	1,36

длины головы

16,8±0,13	0,76	—	—	25,86±0,14	1,36	25,04±0,14	1,40
26,6±0,38	2,18	—	—	26,79±0,16	1,59	25,94±0,15	1,46
60,5±0,29	1,70	—	—	46,68±0,16	1,56	48,09±0,16	1,60
77,6±0,46	2,64	—	—	64,52±0,16	1,61	64,08±0,11	1,13
—	—	—	—	33,98±0,18	1,79	33,14±0,16	1,60
—	—	—	—	46,29±0,19	1,88	46,98±0,16	1,56
26,3±0,27	1,55	—	—	20,00±0,15	1,52	19,81±0,17	1,69

ного расстояния

70,2±0,61	3,5	—	—	66,6	—	—	—
-----------	-----	---	---	------	---	---	---

ная ряпушка Топозера созревает в одном возрасте с мелкой (Беляева, 1951).

Речные ряпушки созревают позднее, чем медленно растущие озёрные: обская с 2+, но чаще с 3+ и 4+ (Москаленко, 1971), енисейская и юрибейская с 3+ — 4+ (Нейман, 1962; Подлес-

Признак	Пяси́на (Ольшанская, 1967)		Хатанга—Хета (Лукьянчиков, 1962)		Лена (Борисов, 1928; Кириллов, 1972)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ

В процентах

<i>c</i>	17,06±0,049	0,49	16,08±0,057	0,86	16,26±0,159	0,98
<i>h</i>	6,71±0,053	0,53	7,7±0,09	1,31	6,58±0,061	0,38
<i>H</i>	18,77±0,105	1,05	17,32±0,074	1,07	20,14±0,227	1,40
<i>aD</i>	40,01±0,125	1,25	38,73±0,131	1,81	39,15±0,232	1,43
<i>pD</i>	45,07±0,109	1,10	—	—	46,76±0,217	1,34
<i>aV</i>	42,82±0,110	1,10	44,73±0,149	2,2	40,54±0,23	1,47
<i>aA</i>	68,61±0,131	1,31	66,55±0,271	3,85	69,40±0,25	1,94
<i>lP</i>	15,09±0,084	0,84	—	—	15,54±0,11	0,71
<i>lV</i>	14,45±0,081	0,8	—	—	15,91±0,15	0,98
<i>PV</i>	24,39±0,135	1,35	28,33±0,158	2,0	26,13±0,198	1,22
<i>VA</i>	23,86±0,123	1,24	28,24±0,092	1,34	—	—
<i>lD</i>	10,21±0,072	0,72	10,84±0,061	0,89	10,62±0,102	0,63
<i>hD</i>	16,32±0,103	1,04	17,83±0,109	1,59	18,50±0,14	0,89
<i>lA</i>	12,52±0,091	0,91	13,51±0,071	1,03	12,58±0,122	0,75
<i>hA</i>	11,93±0,076	0,77	10,25±0,073	1,06	11,45±0,11	0,70
<i>pl</i>	13,31±0,091	0,91	14,05±0,065	0,94	14,45±0,145	0,89

В процентах

<i>r</i>	24,84±0,192	1,93	17,93±0,095	1,42	19,34±0,220	1,35
<i>o</i>	23,56±0,176	1,77	26,72±0,11	1,65	23,21±0,223	1,37
<i>po</i>	—	—	—	—	—	—
<i>hc</i>	63,33±0,395	3,95	—	—	—	—
<i>lmx</i>	33,04±0,169	1,69	32,55±0,167	2,48	33,16±0,262	1,61
<i>lmd</i>	44,89±0,190	1,9	50,9 ±0,079	1,18	46,85±0,415	2,54
<i>io</i>	22,49±0,181	1,82	23,58±0,138	2,06	23,92±0,177	1,09

В процентах антедор-

<i>VA</i>	59,55±0,327	3,27	—	—	—	—
-----------	-------------	------	---	---	---	---

пый, 1955, 1958; Лобовикова, 1975; Вышегородцев, 1973). Ряпушки восточных речных бассейнов созревают позднее: хатангская, ленская и янская с пяти лет (Дормидонтов, 1969а; Лукьянчиков, 1967; Лепешкин, 1962; Пирожников, 1955), индигирская и колымская с шести лет (Кириллов, 1962, 1972; Новиков, 1966; Пробатов, 1969). Самцы созревают обычно на

Оленек (Кириллов, 1972)		Яна (Кириллов, 1972)		Индигоирка (Кириллов, 1972)		Колыма (Новиков, 1966; Кириллов, 1972)	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ

длины тела

16,95±0,05	0,50	15,99±0,05	0,63	16,19±0,07	0,64	17,11±0,07	0,85
—	—	—	—	—	—	—	—
19,07±0,10	1,00	18,96±0,10	1,26	18,16±0,16	1,47	17,97±0,11	1,30
38,37±0,12	1,20	38,33±0,08	1,01	38,90±0,15	1,37	40,08±0,15	1,81
—	—	—	—	—	—	45,78±0,08	0,97
42,01±0,12	1,20	40,96±0,09	1,14	40,85±0,13	1,33	42,82±0,14	1,62
67,95±0,12	1,20	67,33±0,12	1,51	69,08±0,18	1,64	69,55±0,27	2,93
15,63±0,07	0,70	15,50±0,06	0,74	15,99±0,11	0,86	15,66±0,08	0,93
15,83±0,07	0,70	15,45±0,08	1,01	16,72±0,09	0,81	15,99±0,08	0,94
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
10,55±0,08	0,80	10,55±0,07	0,88	10,88±0,10	0,92	10,25±0,07	0,79
16,47±0,11	1,10	18,19±0,10	1,22	18,47±0,12	0,85	17,24±0,15	1,75
12,05±0,08	0,80	12,04±0,08	1,01	12,08±0,11	1,01	11,90±0,06	0,70
10,03±0,07	0,70	11,69±0,07	0,86	11,78±0,18	1,09	11,28±0,11	1,28
—	—	—	—	—	—	—	—

длины голо-

20,00±0,16	1,60	20,73±0,13	1,70	18,96±0,19	1,92	24,38±0,16	1,87
—	—	22,87±0,09	1,17	—	—	24,59±0,17	2,05
—	—	51,23±0,08	1,04	—	—	50,12±0,22	2,65
—	—	65,24±0,35	4,56	—	—	61,57±0,37	4,46
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	22,79±0,13	1,70	—	—	21,71±0,19	2,29

сального расстояния

—	—	—	—	—	—	—	—
---	---	---	---	---	---	---	---

год раньше. В молодых по времени существования озерных популяциях Сибири (соответственно с замедлением темпа роста по сравнению с речными) созревание наступает на год позднее (Есипов, 1941).

Созревание мелкой ряпушки в Онежском озере происходит при длине 68 мм. Можно ожидать примерно при таких же раз-

Различие хатангской ряпушки с

Признак	Обь		Обская губа		Юрибей		Енисей		Ени- туруханская	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Ll</i>	14,5	0	9,1	0	9,6	0	16,8	1,4	32,6	2,1
<i>D</i>	7,1	0	0	0	6,05	0	0	0	6,0	0
<i>A</i>	29,6	1,29	13,3	0	13,8	0	?	?	14,6	1,02
<i>Sp.br</i>	21,2	0	9,1	0	6,8	0	17,3	0	0	0

В процентах

<i>h</i>	10,6	0	0	0	0	0	7,7	0	24,8	1,48
<i>H</i>	6,4	0	0	0	3,3	0	8,6	0	13,2	0
<i>aD</i>	21,0	0	18,3	1,71	11,6	1,09	3,02	0	7,5	0
<i>aV</i>	5,9	0	3,12	0	?	?	8,95	0	12,6	0
<i>aA</i>	17,5	0	9,9	0	15,7	1,19	17,2	0	5,0	0
<i>PA</i>	6,85	0	6,25	0	5,15	0	7,0	0	9,5	0
<i>PV</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	11,6	0
<i>VA</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	6,7	0
<i>lD</i>	21,8	0	4,26	0	?	?	3,24	0	7,25	0
<i>hD</i>	20,2	0	7,15	0	0		7,2	0	3,6	0
<i>lA</i>	11,0	0	7,8	0	?	?	6,8	0	12,5	0
<i>hA</i>	32,4	1,45	11,6	0	?	?	?	?	6,6	0

В процентах

<i>o</i>	?	?	0	0	7,0	0	?	?	46,6	2,8
<i>lmax</i>	?	?	0	0	0	0	?	?	?	?
<i>io</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	5,8	0
	?	?	5,85	0	9,0	0	?	?	17,5	0

Примечание. . 1 — M_{diff} ; 2 — CD .

мерах первое созревание и у баунтовской ряпушки, поскольку оно наступает при достижении рыбой половины ее максимальной длины (Дрягин, 1934), а у последней она равна 146 мм.

В 3—4-годовалом возрасте созревание наступает у основной части баунтовской ряпушки. На 3 года растягивается оно и у речных рыб (Москаленко, 1972; Вышегородцев, 1977). Резкое уменьшение числа 5—7-леток скорее всего свидетельствует о том, что эта рыба имеет преимущественно однократный нерест. Наличие их в нерестовом стаде следует объяснить как преиму-

рыбами других водосмов

сей		Пяси́на		Лена		Оленек		Яна		Инди́гир- ка		Колы́ма	
карская													
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2
18,3	1,13	5,5	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0
3,6	0	0	0	0	0	0	0	?	?	0	0	0	0
10,2	0	9,3	0	11,7	1,11	13,1	0	15,7	0	11,2	0	18,9	1,11
0	0	4,8	0	0	0	0	0	?	?	4,1	0	12,7	0

длины тела

15,4	0	13,0	0	?	?	12,5	0	0	0	0	0	11,4	0
13,9	0	9,5	0	10,3	0	?	?	?	?	?	?	?	?
8,95	0	11,1	0	11,8	1,14	14,3	0	13,2	0	6,8	0	4,9	0
6,7	0	7,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,8	0
9,3	0	8,3	0	15,3	1,14	14,3	0	21,8	1,13	19,6	1,16	7,4	0
7,0	0	6,85	0	7,7	0	4,8	0	0	0	7,8	0	7,9	0
12,3	0	19,0	1,18	8,7	0	?	?	?	?	?	?	?	?
10,3	0	28,8	1,7	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?
6,9	0	6,7	0	0	0	0	0	3,1	0	0	0	6,4	0
7,4	0	10,0	0	3,7	0	3,8	0	0	0	4,1	0	3,2	0
10,3	0	8,6	0	6,6	0	13,6	0	13,8	0	11,0	0	17,3	0
7,4	0	16,0	0	9,2	0	0	0	14,2	0	7,9	0	7,8	0

длины головы

41,8	2,52	32,3	2,06	5,9	0	11,1	0	17,3	0	4,9	0	33,4	1,96
4,2	0	15,2	0	14,1	0	?	?	27,2	1,36	?	?	10,5	0
?	?	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?
17,2	1,01	4,8	0	0	0	?	?	4,2	0	?	?	8,0	0

существенно неодновременное половое созревание. Поскольку самки после нереста теряют в весе величину, равную годовому приросту, ежегодный нерест их вряд ли возможен. Отмечен неежегодный нерест и у речных рыб (Нейман, 1962; Москаленко, 1972; Вышегородцев, 1977). При пропуске одного нерестового сезона количество повторно созревающих особей баунтовской ряпушки в результате смертности становится крайне незначительным и не может оказать существенного значения на воспроизводительную способность стада. Повторно нерестующие

Рост ряпушки в водоемах СССР

Водоем, форма		При- знак	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Автор
Печора		1	131	164	188	215	—	—	—	—	—	—	—	Соловкина, 1962
		2	19	41	63	105	—	—	—	—	—	—	—	То же
Уса		1	140	173	188	201	219	—	—	—	—	—	—	»
		2	26	47	62	78	117	—	—	—	—	—	—	»
Юрибей		1	151	178	205	228	247	268	294	307	342	—	—	Выпегородцев, 1977
		2	30	42	71	98	135	172	253	364	495	—	—	То же
Енисей:														
Туруханская ряпушка		1	93	145	170	185	203	217	230	—	—	—	—	Боброва, 1958
		2	—	21	37	50	67	71	93	—	—	—	—	То же
Карская		1	—	—	215	243	256	263	286	306	315	330	345	Подлесный, 1958
»		2	—	—	90	100	113	144	185	194	247	262	293	То же
Пясица		1	165	182	213	253	269	286	315	377	—	—	—	Ольпанская, 1967
		2	27	34	68	124	153	196	270	482	—	—	—	То же
Хатанга-Хета		1	—	175	215	238	252	268	281	296	312	326	—	Лукьяничков, 1967
		2	—	48	60	89	133	153	173	195	221	264	—	То же
Бол. Балахня		1	—	—	—	—	—	280	300	320	330	—	—	»
		2	—	—	—	—	—	270	280	320	380	—	—	»
Лена		1	—	—	—	—	286	299	309	325	335	—	—	Кириллов, 1972
Яна		1	—	—	—	278	298	313	333	382	405	—	—	То же

Индигирка	1	—	—	268	285	304	326	348	368	—	—	Кириллов, 1955, 1972	
	2	—	—	163	201	239	315	399	—	—	—	То же	
Анадырь	1	111	157	196	237	280	—	—	—	—	—	Агапов, 1941	
Озеро:	2	127	37	78	130	239	278	—	—	—	—	То же	
Ладожское—крупная	1	145	185	215	239	—	—	—	—	—	—	Покровский, 1950	
	2	31	67	107	153	—	—	—	—	—	—	То же	
Онежское — мелкая	1	—	111	127	136	154	—	—	—	—	—	Покровский, 1956	
	2	—	13,5	16,6	21,7	23,7	—	—	—	—	—	То же	
Топозеро — мелкая	1	110	120	130	170	—	—	—	—	—	—	Белиева, 1967	
	2	15	21	25	58	—	—	—	—	—	—	То же	
» — крупная	1	130	160	180	—	—	—	—	—	—	—	»	
	2	23	48	68	—	—	—	—	—	—	—	»	
Харбейские — мелкая	1	—	—	150	156	173	—	—	—	—	—	Сидоров, 1974	
	2	—	—	34	40	49	—	—	—	—	—	То же	
Кета — мелкая	1	—	—	160	168	195	211	—	—	—	—	Ольпанская, 1967	
	2	—	—	27	33,4	64	80	—	—	—	—	То же	
крупная	1	—	—	—	200	214	229	250	267	294	300	312	»
»	2	—	—	—	74	98	158	191	241	282	339	290	»
Бол. Еравное—крупная	2	113	214	—	306	—	—	—	—	—	—	—	Демин, 1971
Баунт — мелкая	1	95	107	113	121	128	137	—	—	—	—	—	Автор
	2	6,5	10,7	13,0	16,0	18,3	22,3	—	—	—	—	—	То же
Мал. Морское — мелкая	1	133	143	160	173	183	—	—	—	—	—	—	Кириллов, 1972
	2	20,1	25,7	35,6	44,8	54,8	—	—	—	—	—	—	То же

Примечание. 1 — длина, мм; 2 — вес, г.

особи у речных ряпушек, по-видимому, также не имеют существенного значения в воспроизводстве из-за промыслового воздействия и высокой естественной смертности за два года до второго нереста.

Различия в коэффициенте зрелости у популяций ряпушки отражают, по мнению Б. К. Москаленко (1971), разные темпы роста и скорости полового созревания. Созревание крупных особей происходит ранее. Непосредственно перед нерестом у рыб одной популяции коэффициенты зрелости выравниваются. Коэффициенты зрелости озерной баунтовской ряпушки в стадиях зрелости III—V в марте колебались от 4 до 24%, а в среднем 12,6%, что близко величинам, отмечаемым у рыб соответствующей стадии в Оби и Юрибее (Москаленко, 1971; Вышегородцев, 1977).

У самцов в перестовой популяции коэффициент зрелости достоверно не связан с их длиной и возрастом, а у самок отмечена слабая отрицательная корреляция: $-0,40$ и $-0,32$ ($n=259$). По всей вероятности, это определяется уменьшением относительного количества икринок у более крупных рыб. Возможно, что подобное явление не единично, ибо мелкая ряпушка норильских озер созревает и нерестует в более ранние сроки, чем крупная (Ольшанская, 1967).

У речных ряпушек, напротив, отмечается положительная корреляция коэффициента зрелости самок с их длиной. Это свидетельствует о быстром созревании крупных рыб и их раннем нересте (Москаленко, 1971). Абсолютная плодовитость озерных ряпушек, растущих в среднем медленнее речных, ниже, но относительная выше. В частности, у баунтовской она в среднем 133 икринки на 1 г, риндозерской 110, 114 (Стерлигова, Егорова, 1976), тогда как у юрибейской — 80 икринок на 1 г. (Вышегородцев, 1977). Высокая относительная плодовитость озерных популяций — приспособление к существованию в неблагоприятных условиях. Один из путей для достижения этого — уменьшение размера икринок (Зотин, 1961; Никольский, 1953в) — отмечен у баунтовской ряпушки и рыб в озерах Прибалтики (Никаноров, 1959).

Речные популяции только осеннеперестующие. Икрометание происходит в сентябре — октябре (Михин, 1955; Борисов, 1928; Боброва, 1958; Вышегородцев, 1977; Кириллов, 1972; Новиков, 1966; Москаленко, 1971; Подлесный, 1958). В озерах существуют осенне-, зимне- и весеннеперестующие популяции. Нерест первых происходит с сентября по декабрь (Slattenenko, 1958; Crossman, Scott, 1973), у вторых в декабре — январе (Стерлигова, Егорова, 1976), а у третьих (баунтовская) в конце марта — начале апреля (Скрябин, 1977). Некоторые ряпушки Северной Америки нерестуются с марта по июнь. Нерестовый субстрат разнообразен — от каменистого до ила, а глубины — от 1,5 до 60 м в наших озерах (Беляева, 1951; Ольшанская,

1967; Покровский, 1956; Скрябин, 1977) и до 140—170 м в американских (Crossmann, Scott, 1973).

Соотношение полов на нерестилищах сильно варьирует в зависимости от времени нереста. В начале нереста преобладают самцы, а в конце — самки (Москаленко, 1974; Покровский, 1953). У озерных популяций в водоемах Карельской АССР в начале нереста преобладают самцы, в разгар нереста соотношение полов выравнивается, а потом снова преобладают самцы, так как самки после нереста уходят с нерестилищ (Покровский, 1953). В период нагула соотношение полов близко 1:1 у речной ряпушки в Усе и Юрибее (Соловкина, 1959; Вышегородцев, 1977), а в Хатангской губе преобладают самки (Михин, 1944). У озерной ряпушки в Чудском озере и Мунозере соотношение полов близко 1:1 (Гальцова, 1974; Потапова, 1976б), а у баунтовской преобладали самки (Скрябин, 1977).

ТУГУН

Coregonus tugun (Pall.) — эндемик Сибири, преимущественно речная и реже озерно-речная рыба (рис. 3). Обитает в бассейне рек, впадающих в Северный Ледовитый океан от Оби до Яны (Кириллов, 1972). В Оби встречается sporadически в виде двух стад: нижнеобского и верхнеобского. Южная граница обитания отмечена до 520 км выше устья Томи (Дулькейт, 1939). В Енисее отмечен до Тувы (Гундризер, 1969). В Оке (приток Ангары) обитает выше подпора Братского водохранилища (Мамонтов, 1977) и по сообщению Ф. В. Лукьянчикова, заходит в р. Белую. В бассейне Лены встречается во всех крупных притоках (Кириллов, 1972), а южная граница распространения находится в бассейне р. Окунайки (наши наблюдения) и в оз. Орон, р. Витим (Калашников, 1967). Наши

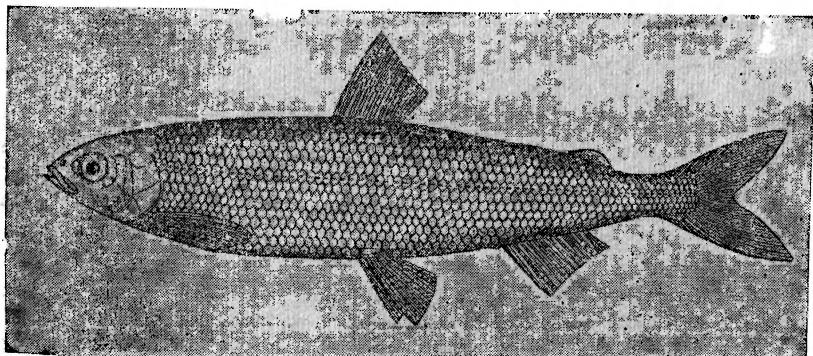


Рис. 3. Ангарский тугун.

материалы представлены сборами в сред. Ангаре, р. Лене, против устья р. Чаи и оз. Дальнем р. Окунайки.

В сред. Ангаре до ее зарегулирования плотиной Усть-Илимской ГЭС тугун встречался, по опросным данным, почти повсеместно, но, как и в верх. Лене, был редок. Чаще отмечался против устья Кежмы и был обычен в наиболее глубоких заливах и протоках реки в нижнем бьефе Братской ГЭС. С заполнением Усть-Илимского водохранилища район обитания тугуна сместился в зону выклинивания. Летом 1975 г. это было предустьевое пространство р. Вихоревой. В 1975—1976 гг. по-прежнему часто тугун ловился в нижнем бьефе Братской ГЭС.

Летом тугун обычно держится во всей толще воды, в сумерках поднимается к поверхности и обьичеивается в верхней части сети. В период лёта насекомых над водой держится в верхних слоях и днем. Места обитания в теплое время года приурочены к прибрежной зоне, а осенью — в более приглубых местах рек и озер. После нереста в конце сентября — начале октября отнерестовавшие особи чаще отлавливаются под кромкой льда. В сред. Ангаре и Усть-Илимском водохранилище в сети с ячейей меньше 18 мм тугун не попадал и в наших сборах из этого района представлен половозрелыми особями длиной 150—216 мм, в возрасте от 4+ до 8+. В бассейне верх. Лены тугун мелкий, максимальные размеры в Прибайкалье не превышают 170 мм, по Смитту, и возраста 6+.

Морфология тугуна. В водоемах страны тугун представлен речной и озерно-речной формами. Последняя обитает в Норильской системе озер (Красикова, 1967), оз. Орон бассейна Витима (Калашников, 1967), оз. Някшингда бассейна ниж. Енисея (Мамонтов, Сиделев, 1974) и оз. Дальнем. Озерных форм не описано.

У некоторых популяций половой диморфизм в морфологии рыб не отмечен у вилюйского (Кожевников, 1960), в Оке и оз. Някшингда (Мамонтов, Сиделев, 1974), в бассейне Витима (Калашников, 1967), не отмечен он и нами у половозрелых рыб из сред. Ангары и верх. Лены. У самцов из сред. Енисея — устье Подкаменной Тунгуски (Тюрин, 1929) меньше величина признаков, зависящих от прогонистости их тела в период нереста: расстояния aD и PV (в процентах длины тела), VA (в процентах aD) и высоты головы (в процентах длины тела). У самцов больше длина парных плавников, длина и высота анального и наименьшая высота тела. Последние признаки, вероятно, объясняются меньшей величиной самцов и корреляцией этих признаков, как увидим далее, с размерами тела рыб.

У тугунов из Оки, озер Някшингда и Орон размерно-возрастные изменения морфологии рыб длиной 100—150 мм не выражены (Калашников, 1967; Мамонтов и Сиделев, 1974). У ангарского тугуна длиной 150—210 мм, верхнеленского 67—165 мм и у енисейского (Тюрин, 1929) по мере роста рыб

относительно увеличиваются: антеанальное, пектороventральное и заглазничное расстояния и высота тела. У верхнеленского и окунайского положительно коррелируют с длиной рыб высота головы, hD и hA антевентральное (как у ангарского) и постдорсальное расстояния, ширина лба и длина грудных плавников.

В Ангаре и Лене с ростом рыб относительно уменьшаются длина их рыла и диаметр глаза. Как и у енисейского тугуна, у них относительно уменьшается длина головы и ее средней части. У ангарского, ленского и окунайского относительно уменьшаются длина брюшных плавников и высота анального. Размер ангарских рыб велик, поэтому направление размерно-возрастных изменений признаков учтено при сравнении популяций из разных водоемов.

Эколого-географическая изменчивость популяций. В широтном направлении у ленских популяций уменьшается число чешуй в боковой линии (Кожевников, 1960). По его мнению, указанная особенность, очевидно, видовое свойство тугуна, так как отмечается у рыб и в бассейне Оби: у сосвинского тугуна чешуй в боковой линии 67,4, а у томского — 69. Это подтверждено и для рыб бассейна Енисея. Широтное изменение числа чешуй у тугуна противоречит установленным взглядам об увеличении числа элементов в счетных признаках у рыб с продвижением на север (Мамонтов, Сиделев, 1974).

По нашим наблюдениям (рис. 4), число чешуй в боковой линии уменьшается с запада на восток только на северной оконечности ареала, что уже было показано (Nikolsky, Reshetnikov, 1970). У тугуна из южной оконечности ареала число чешуй несколько меньше на западной и восточной границах и больше в верх. Енисее (см. рис. 4).

Коэффициент вариации и квадратичные отклонения числа чешуй в боковой линии у енисейских тугунов, напротив, увеличиваются с юга на север (рис. 5). Вероятно, факторы естественного отбора действуют в южной зоне ареала более жестко, чем в северной. В бассейне Лены нет, во всяком случае, уменьшения коэффициентов вариации этого признака при продвижении на север и можно говорить скорее о их постоянстве. Как и близость средних величин морфологических признаков ленских тугунов (Гундризер, 1969; Дормидонтов, 1969б), это может свидетельствовать о их слабой дифференциации и молодости.

Среднее число позвонков несколько больше у тугуна бассейна Енисея, чем у ленских, а коэффициент вариации у них близок. Количество позвонков у тугуна из обоих бассейнов убывает к северу и с запада на восток как в северной, так и в южной зоне ареала (см. рис. 5). О закономерных изменениях коэффициентов вариаций и квадратичных отклонений судить

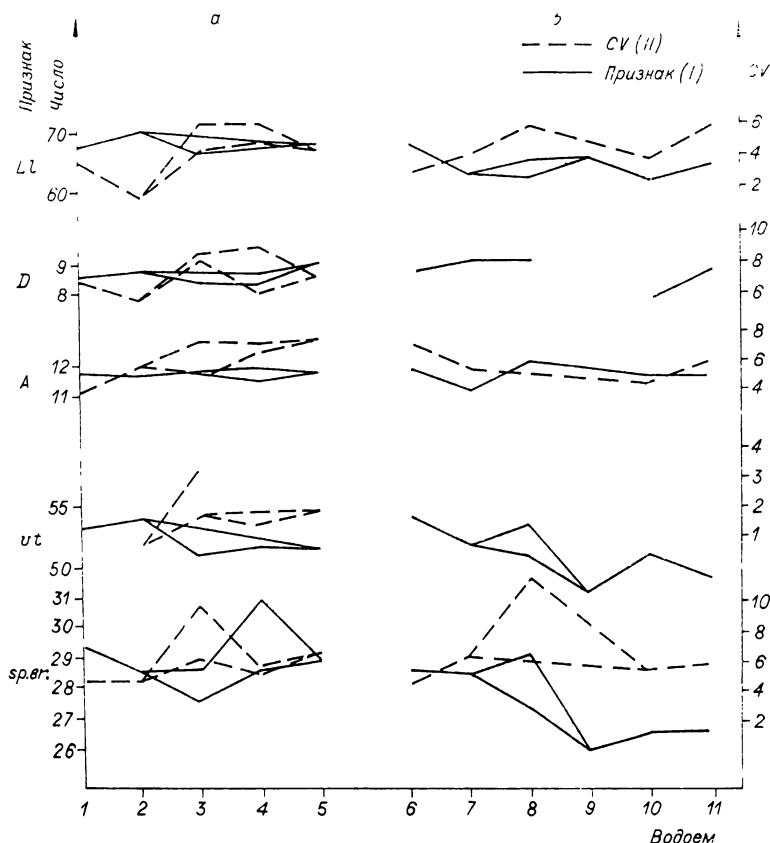


Рис. 4. Географическая изменчивость счетных признаков тугунов.

I — величина признака, II — его коэффициент вариации CV. а — южная зона ареала, б — северная зона ареала. 1 — р. Томь (Гундризер, 1969); 2 — верх. Енисей; 3 — сред. Ангара (по автору) и Ока (Мамонтов, 1977); 4 — бассейн верх. Лены — устье Чаи и оз. Дальнее (по автору); 5 — р. Витим — оз. Орон (Калашников, 1967); 6 — р. Войкар (Гундризер, 1969); 7 — р. Турухан (Головкин, 1971); 8 — Норильские озера (Красикова, 1967); 9 — Хатанга (Лукьянчиков, 1967); 10 — Лена (Кириллов, 1972; Сыч-Аверинцева, 1932); 11 — Яна (Кириллов, 1972).

пока трудно, так как число наблюдений, приводимых авторами, в целом для выборки, очевидно, не характеризует данный признак. Отнесение их к позвонкам дает очень высокие величины сигм и CV для них. Енисей — 4,4, очень пизкие или очень высокие для рыб Норильских озер — 0,3—4,3 и для Вилюя — 3,8. Такие величины по данному признаку для сиговых не характерны (Сыч-Аверинцева, 1932).

Число жаберных тычинок довольно стабильно у тугунов в бассейне Енисей, а у ленских убывает к северу (см. рис. 5). Число их у отдельных норильских популяций может быть как близким таковому у енисейских, так и значительно отличаться. Среднее число тычинок у енисейских популяций несколько вы-

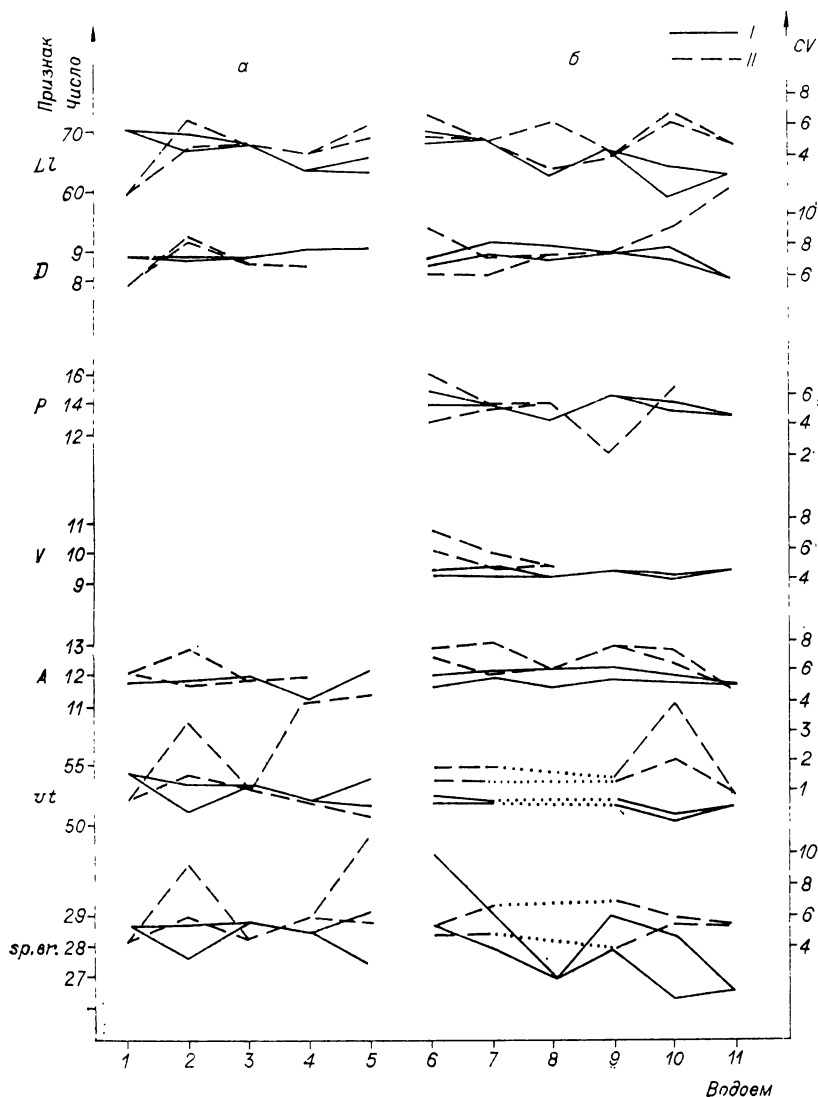


Рис. 5. Изменение морфологических признаков тугунов в бассейне Енисея (а) и Лены (б).

I и II см. рис. 4. 1 — верх. Енисей (Гундризер, 1969); 2 — сред. Ангара (по автору) и р. Она (Мамонтов, 1977); 3 — сред. Енисей (Тюрин, 1929); 4 — ниж. Енисей (Головно, 1971); 5 — Норильские озера (Красикова, 1967); 6 — бассейн верх. Лены — устье Чаи и оз. Дальнее (по автору); 7 — Витим (Калашников, 1967; Кириллов, 1972; Кожевников, 1960); 8 — Олекма (Кириллов, 1972; Кожевников, 1960); 9 — Алдан и сред. Лена (Гундризер, 1969; Кириллов, 1972); 10 — Вилюй (Кириллов, 1962, 1972; Кожевников, 1960); 11 — ниж. Лена (Сыч-Аверинцева, 1932).

ше, чем у ленских. Коэффициент вариации этого признака от изменения широты обитания рыб в бассейне Енисея и Лены, по имеющимся данным, скорее не зависит. По северной границе ареала коэффициент вариации признака, вероятно, постоянен, а по южной, видимо, увеличивается с запада на восток. Число тычинок у популяций в южной зоне ареала постоянно, а в северной убывает с запада на восток (см. рис. 4). Последнее подмечено еще Г. В. Никольским и Ю. С. Решетниковым (Nikolsky, Reshetnikov, 1970).

Число ветвистых лучей в D , скорее, постоянно в енисейском и в ленском регионах, при продвижении ареала популяций с юга на север. Коэффициент вариации признака постоянен в первом регионе и увеличивается в ленском (см. рис. 5) при продвижении на север. В южной зоне ареала этот признак, по видимому, стабилен, а в северной не исключено, что убывает с запада на восток (см. рис. 5). Северные популяции в енисейском и норильском регионах имеют большее число ветвистых лучей в D , чем рыбы низовьев Лены.

Число ветвистых лучей в анальном плавнике рыб в ленском и енисейском регионах и их CV постоянно с широтой обитания тугуна и близко у популяций обоих районов. В южной и северной зонах ареала количество ветвистых лучей в A с долготой постоянно (см. рис. 5).

Число ветвистых лучей в P в среднем больше у ленских тугунов, чем у енисейских, а в V одинаково. Среднее число их в парных плавниках не зависит от широты обитания популяций, а связь с долготой не установлена из-за малочисленности материалов.

Сравнивая изменчивость пластических признаков у тугуна, следует иметь в виду, что данные по ним менее подробны. Большинство их испытывают размерно-возрастные изменения. Поэтому у популяций с большей изменчивостью диапазона длин изученных рыб коэффициент вариации пластических признаков должен быть выше.

Изменчивость пластических признаков тугуна рассмотрена в пределах бассейна Енисея и Лены, а также по северной и южной границе ареала в абсолютных значениях коэффициентов вариаций. По максимальным и минимальным значениям очерчена изменчивость меристических и пластических признаков для тугуна как вида. Следует отметить, что в некоторых притоках Лены: Витиме, Олекме (Кириллов, 1972) и Вилые (Кириллов, 1962) необычно высоки коэффициенты вариации пластических признаков. Это не позволило в отличие от счетных признаков более детально охарактеризовать у них направление изменчивости в ленском бассейне в связи с широтой обитания популяций. Нижний участок Лены до некоторой степени условно охарактеризован по данным Н. В. Сыч-Аверинцевой (1932) и Ф. Н. Кириллова (1972) для Вилы.

В бассейне Енисея счетные и пластические признаки наименее изменчивы у верхнеенисейского тугуна. Наиболее изменчивы пластические признаки у туруханских рыб из ниж. Енисея (Головки, 1971). Изменчивость пластических признаков ангарского тугуна выше, чем верхнеенисейского. Окинский занимает среднее положение между последними (рис. 6).

Среди ленских тугунов наиболее изменчивы пластические признаки у вилуйской популяции, чем у витимской (данные Ю. Е. Калашникова, 1967), и у алданской, чем у рыб верхнего течения Лены. В пределах южной зоны ареала меньшая величина коэффициентов вариации обычно отмечается у рыб из бассейна верх. Лены в Прибайкалье — оз. Дальнее и Лена у устья Чаи — в измерениях головы. Изменчивость размеров плавников у них и верхнеенисейских тугунов меньше. Несколько больше изменчивость пластических признаков у витимских тугунов из оз. Орон и у ангарских (см. рис. 6).

Закономерные изменения пластических признаков рыб с перемещением популяций с запада на восток и с юга на север подметить труднее. Это следствие меньшей изученности данных признаков в границах вида. Известно пока, что длина основания спинного плавника уменьшается с запада на восток.

В пределах бассейна Енисея мы не отметили клинальных изменений пластических признаков. В Ленском в направлении с юга на север, по-видимому, убывают aD , aA и, вероятно, растет ID (табл. 8).

На севере ареала больше признаков, меняющихся клинально, вероятно, из-за более резкой смены биогеографической обстановки (табл. 9).

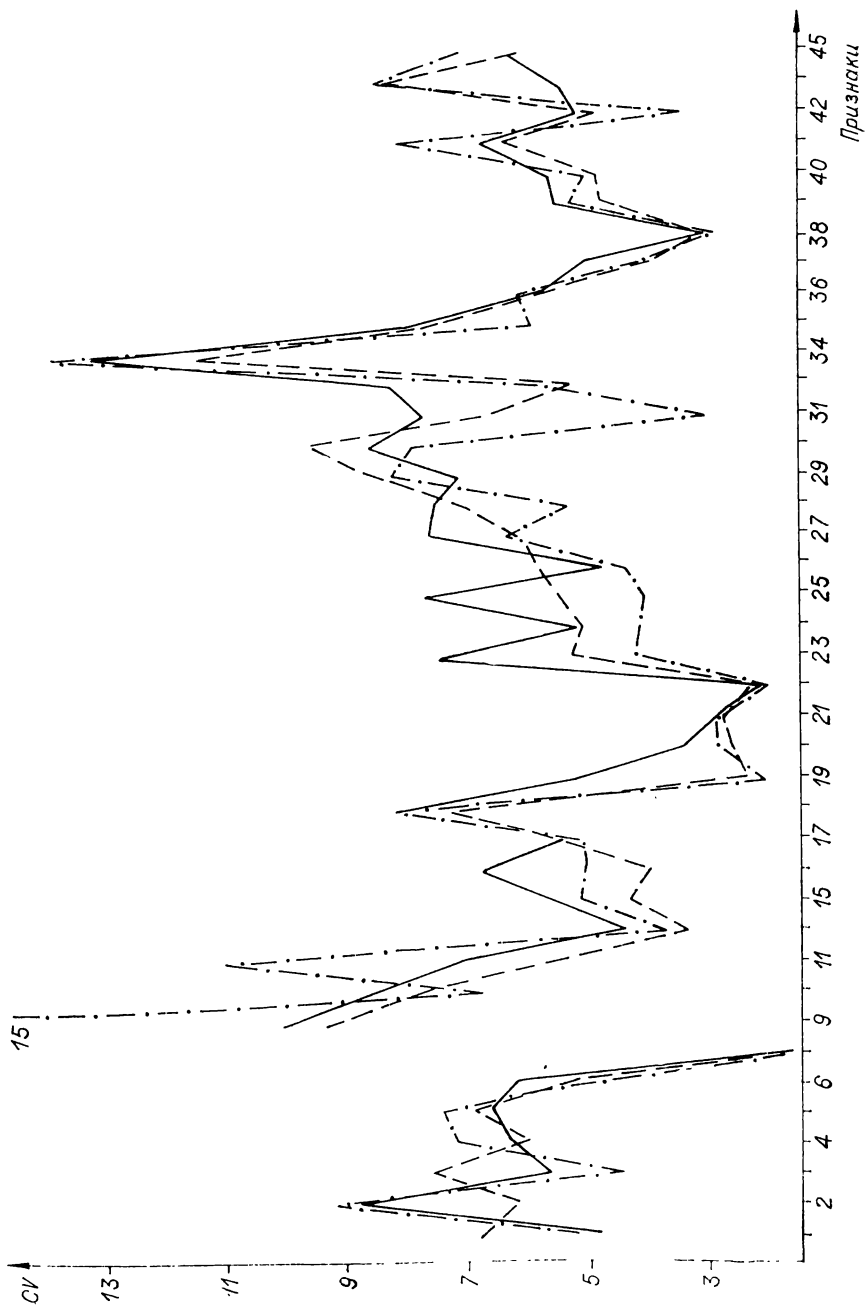
Указанные в табл. 9 признаки довольно четко увеличиваются у популяций с продвижением их на восток.

В южной зоне обитания меньше признаков, меняющихся клинально. Отмечаются как убывающие на восток — высота головы, так и увеличивающиеся длина основания анального плавника, длина хвостового стебля и, вероятно, длина верхней челюсти (в процентах длины головы) (табл. 10).

В ряде случаев в признаках, которые изменяются клинально, отмечена размерно-возрастная изменчивость и, следовательно, может сказаться влияние разных средних размеров рыб в пробах исследователей.

Тем не менее остаются признаки, изменяющиеся клинально, но не испытывающие размерно-возрастных вариаций: длина оснований непарных плавников, антедорсальное расстояние, наименьшая высота тела, длина хвостового стебля, длина нижней челюсти. В этих признаках на изменение их средних величин по районам оказывают влияние не размер рыб, а экологические и географические условия.

Закономерного увеличения или уменьшения коэффициентов вариаций пластических признаков в пределах ареала мы пока не отметили.



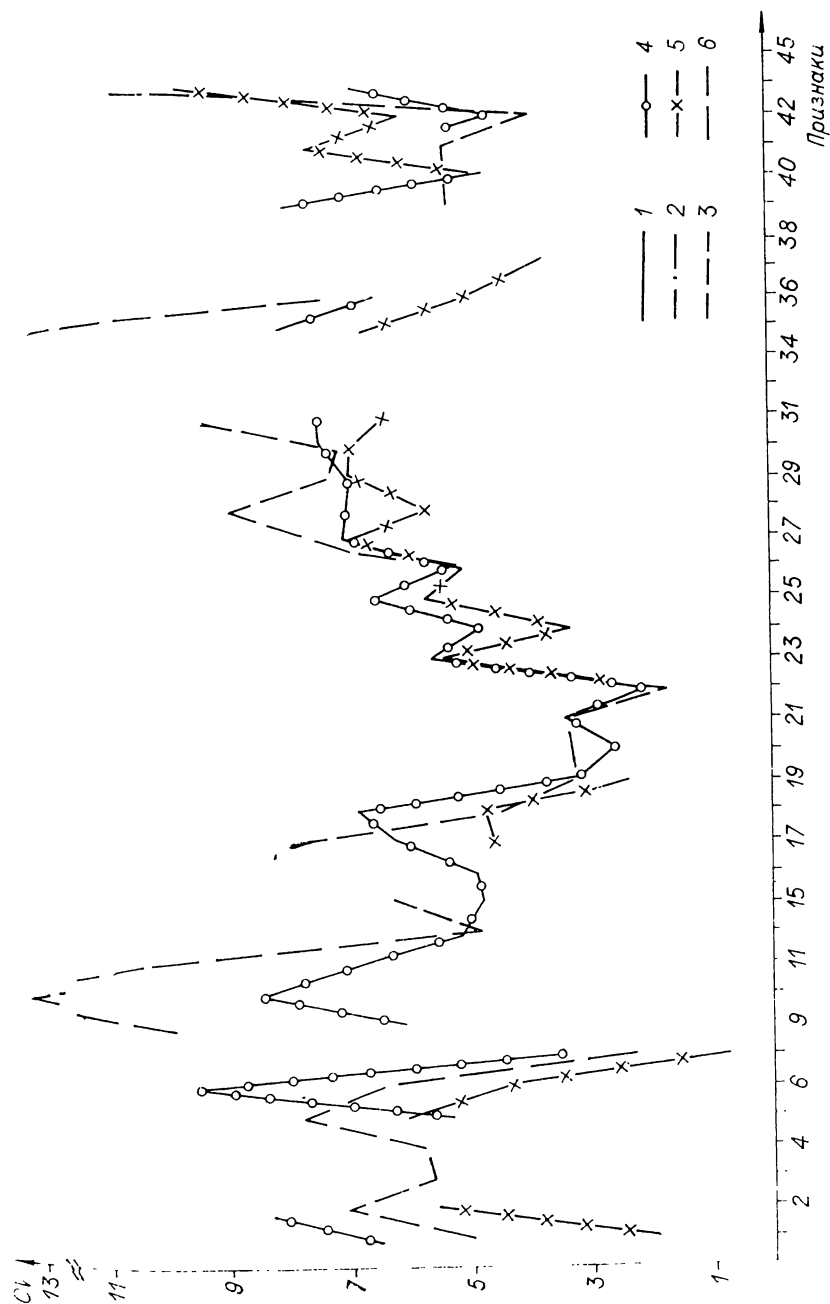


Рис. 6. Коэффициенты вариаций морфологических признаков тугунов юга Сибири.

1 — сред. Ангара (по автору); 2 — верх. Енисей (Гундризер, 1969); 3 — верх. Лена — Чая (по автору); 4 — бассейн Витима — оз. Орон (Калашников, 19676); 5 — р. Ока (Мамонтов, 1977); 6 — верх. Лена — оз. Дальнее (по автору); Признаки: 10 — r , 11 — o , 15 — hc , 16 — hc , 33 — lc_3 , 34 — lc_3 , 38 — c , 40 — hc , 45 — h , остальные см. рис. 2.

Таблица 8

Признак	Верх. Лена (по автору)		Витим (Калашников, 1967)	Олекма (Кириллов, 1972)	Алдан (Кириллов, 1972)	Виллюй (Кириллов, 1972)
	оз. Даль- нее	устье р. Чай				
<i>aD</i>	43,6	42,9	42,9	—	42,8	42,6
<i>aA</i>	67,3	68,6	68,4	—	67,4	66,7
<i>iD</i>	10,7	11,4	11,8	11,5	11,6	11,8
<i>IV</i>	14,0	13,0	12,6	14,2	14,1	14,1

Морфологическое сравнение популяций. Близость ранее изученных популяций из Ленского бассейна отмечена Ф. Н. Кирилловым (1972). В сравниваемых признаках различия достигают подвидового уровня только среди клинально изменяющихся: числа позвонков и жаберных тычинок. Они, естественно, различаются у популяций на границах большого ареала. Возведение таких популяций в ранг подвида признается только формально (Майр, 1971). Можно отметить, что в бассейне Лены тугун из ее верховий отличается от тугуна из нижних притоков и р. Яны большей высотой *D*, высотой анального плавника, длиной верхней челюсти и антедорсальным расстоянием (табл. 11, 12).

В бассейне Енисея морфологические особенности ангарских рыб по меристическим признакам не выражены и различия

Таблица 9

Признак	Ниж. Енисей (Гундрий- зер, 1969)	Норильские озера (Краси- кова, 1967)	Виллюй (Кирил- лов, 1972)	Яна (Ки- риллов, 1972)
---------	---	--	---------------------------------	------------------------------

В процентах длины тела

<i>h</i>	6,0	5,2—5,5	6,2	7,0
<i>lP</i>	13,3	13,5—13,6	14,8	15,4
<i>IV</i>	12,4	12,8—13,0	14,1	14,7
<i>hD</i>	15,3	14,0—14,2	16,0	17,2
<i>lA</i>	13,4	12,4—13,2	13,7	14,2
<i>pl</i>	12,0	12,0—12,6	12,4	12,9

В процентах длины головы

<i>lmd</i>	42,3	43,0—43,8	45,4	46,2
<i>io</i>	26,9	22,0—24,1	27,4	29,6

Т а б л и ц а 10

Признак	Верх. Енисей (Гундри- зер, 1969)	Сред. Ан- гара (по автору)	Лена (по автору)		Витим (Калашни- ков, 1967)
			устье Чаи	оз. Даль- нее	

В процентах длины тела

<i>lA</i>	13,1	13,4	13,7	14,2	13,6
<i>pl</i>	13,6	13,7	14,0	13,3	14,5
<i>hc</i>	—	13,3	12,3	12,4	11,9

В процентах длины головы

<i>hc</i>	—	76,4	67,0	61,5	62,9
<i>lnx</i>	27,8	28,6	33,2	30,8	29,6

между рыбами разных мест следует трактовать как межпопуляционные. Между популяциями крайних точек бассейна различия выше подвидовых отмечаются лишь по признакам клинально изменяющимся — числу чешуй в боковой линии и числу позвонков. Тугуны Оби, Енисея и Пясины по счетным признакам очень близки (табл. 13, 14). Различия на уровне подвидов отмечены в пластических признаках, испытывающих размерно-возрастные изменения, и объясняются крупными размерами ангарских рыб. Средний размер выборки большинством авторов, к сожалению, не приводится, но, судя по максимальным размерам рыб, которые отмечены в водоемах и рост которых анализировался, они должны быть значительно меньше ангарских.

Если сравнить ленскую и ангарскую популяции из водоемов, соседних по долготе и широте, то видно, что по счетным признакам они близки. Некоторые различия подвидового уровня в пластических признаках объясняются их размерно-возрастными изменениями. Популяции Витима и сред. Енисея, одинаковые по размеру, довольно близки между собой и морфологически (см. табл. 11—14).

А. Н. Гундризера (1969) для внутривидового деления тугуна предложена определительная таблица, в которой основные диагностические признаки — число чешуй в боковой линии и позвонков. По данному автору, число позвонков у обско-енисейского тугуна больше 53. Но у нижнеенисейского (туруханского) оно меньше 53, а у верхнеленского 53 (см. табл. 11, 14). Этот признак убывает с запада на восток как на северной, так и на южной границе ареала и у случайно взятых популяций может быть существенно различен. По чис-

Счетные признаки тугунов

Признак	Верх. Лена (по автору)		оз. Дальнее — бассейн верх. Лены (по автору)		Сред. Лена (Борисов, 1928; Гундризер, 1969)	
			1		2	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>Ll</i>	67,32±0,758	3,55	69,14±0,780	4,61	60,55±0,85	3,80
<i>D</i>	8,67±0,174	0,80	8,28±0,075	0,51	8,55±0,155	0,69
<i>P</i>	13,59±0,127	0,60	14,53±0,132	0,82	—	—
<i>V</i>	9,22±0,140	0,67	9,32±0,081	0,56	—	—
<i>A</i>	11,48±0,178	0,86	11,93±0,115	0,75	12,15±0,167	0,75
<i>sp. br.</i>	28,73±0,304	1,43	31,10±0,269	1,66	28,30±0,173	0,79
<i>vt</i>	52,10±0,206	0,94	52,54±0,123	0,84	52,15±0,16	0,72
<i>pc</i>	31,25±0,840	3,75	30,66±0,653	5,05	—	—

Признак	Олекма (Кириллов, 1972)		Алдан (Кириллов, 1972)		Вилуй (Кириллов, 1962)	
	6		7		8	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>Ll</i>	61,53±0,22	1,81	65,82±0,38	2,49	64,11±0,67	4,34
<i>D</i>	8,52±0,07	0,63	8,67±0,10	0,66	8,73±0,09	0,58
<i>P</i>	12,60±0,08	0,72	14,07±0,05	0,32	—	—
<i>V</i>	9,16±0,05	0,45	9,33±0,17	1,10	—	—
<i>A</i>	11,55±0,08	0,71	11,76±0,14	0,91	11,81±0,12	0,78
<i>sp. br.</i>	—	—	27,98±0,33	2,00	28,36±0,24	1,56
<i>vt</i>	—	—	51,53±0,12	0,77	50,76±0,17	1,10
<i>pc</i>	—	—	—	—	—	—

Признак	Различия речного Тугуна верх. Лены с другими									
	2		3		4		5		6	
	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD
<i>Ll</i>	6,0	0	5,1	0	0	0	0	0	5,6	
<i>D</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>P</i>	?	?	0	0	0	0	0	0	6,1	
<i>V</i>	?	?	0	0	0	0	0	0	0	
<i>A</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>sp. br.</i>	0	0	—4,3	0	0	0	?	?	?	
<i>vt</i>	0	0	3,4	0	0	0	?	?	?	
<i>pc</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	

бассейна рек Лены и Яны

Ниж. Лена (Сыч-Аверинцева, 1933)		Витим - оз. Орон (Калашников, 1967)		Витим (Кириллов, 1972)	
3		4		5	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
60,75 $\pm$ 1,04	2,92	68,32 $\pm$ 0,48	3,38	67,16 $\pm$ 0,42	3,64
7,8 $\pm$ 0,29	0,92	9,1 $\pm$ 0,09	0,65	8,70 $\pm$ 0,06	0,53
13,8 $\pm$ 0,25	0,79	13,4 $\pm$ 0,11	0,75	13,50 $\pm$ 0,08	0,70
9,3 $\pm$ 0,30	0,68	9,44 $\pm$ 0,08	0,54	9,15 $\pm$ 0,05	0,44
11,5 $\pm$ 0,17	0,53	11,66 $\pm$ 0,13	0,93	11,82 $\pm$ 0,08	0,70
26,55 $\pm$ 0,41	1,37	29,02 $\pm$ 0,26	1,88	—	—
51,30 $\pm$ 0,12	0,48	51,76 $\pm$ 0,15	1,06	—	—

Продолжение табл. 11

Виллой (Кириллов, 1972)		Яна (Кириллов, 1972)			
9		10		1	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	M_{diff}	GD
61,38 $\pm$ 0,33	3,83	63,82 $\pm$ 0,33	3,91	0	0
8,47 $\pm$ 0,065	0,78	8,71 $\pm$ 0,05	0,59	0	0
13,15 $\pm$ 0,07	0,86	12,50 $\pm$ 0,08	0,94	-5,1	0
9,04 $\pm$ 0,05	0,60	9,66 $\pm$ 0,05	0,59	0	0
11,64 $\pm$ 0,07	0,86	11,96 $\pm$ 0,06	0,71	0	0
27,47 $\pm$ 0,14	1,64	26,72 $\pm$ 0,13	1,54	-5,9	0
50,76 $\pm$ 0,17	2,04	49,21 $\pm$ 0,12	1,42	0	0
27,56 $\pm$ 0,54	5,4	27,95 $\pm$ 0,49	5,63	0	0

Окончание табл. 11

CD	7		8		9		10	
	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD
0	0	0	3,2	0	7,2	0	4,2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	-3,5	0	?	?	3,0	0	4,8	0
0	0	0	?	?	0	0	-3,0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
?	0	0	0	0	3,8	0	6,1	0
?	0	0	5,0	0	5,0	0	12,1	1,25
?	?	?	?	?	3,7	0	3,4	0

Пластические признаки тугуна

Признак	Верх. Лена (по автору) <i>n</i> =21—24		Оз. Дальнее — бассейн верх. Лены (по автору) <i>n</i> =35—47(60)		Сред. Лена (Борисов, 1928)	
	1		2		3	
	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>σ</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>σ</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>σ</i>
<i>Lsm</i>	135,0±4,47	21,9	121,5±1,65	11,3	120,5±2,37	10,6
<i>r</i>	4,10±0,057	0,28	4,53±0,053	0,36	3,94±0,078	0,88
<i>o</i>	5,95±0,135	0,66	6,21±0,053	0,36	6,00±0,107	0,48
<i>c</i>	18,50±0,138	0,68	20,10±0,099	0,68	19,17±0,178	0,80
<i>hc</i>	12,34±0,131	0,64	12,38±0,079	0,54	— —	—
<i>hc</i> ₁	9,61±0,099	0,49	9,51±0,054	0,38	— —	—
<i>h</i>	6,14±0,063	0,31	5,90±0,047	0,32	5,72±0,100	0,45
<i>H</i>	17,80±0,296	1,45	16,81±0,184	1,26	19,25±0,405	1,81
<i>aD</i>	42,85±0,186	0,91	43,59±0,149	1,02	42,79±0,216	0,97
<i>pD</i>	41,30±0,243	1,19	41,06±0,157	1,08	40,00±0,352	1,57
<i>aV</i>	46,59±0,280	1,37	44,89±0,185	1,27	— —	—
<i>aA</i>	68,55±0,300	1,47	67,29±0,229	1,57	— —	—
<i>lP</i>	13,63±0,117	0,58	15,38±0,118	0,81	— —	—
<i>PV</i>	28,47±0,243	1,19	25,87±0,191	1,31	28,40±0,340	1,52
<i>lV</i>	13,00±0,108	0,53	13,95±0,112	0,77	— —	—
<i>VA</i>	23,17±0,208	1,02	23,12±0,194	1,35	20,95±0,380	1,70
<i>lD</i>	11,40±0,148	0,73	10,72±0,096	0,66	10,80±0,196	0,88
<i>hD</i>	13,88±0,151	0,74	14,04±0,148	0,99	— —	—
<i>lA</i>	13,72±0,231	1,13	14,17±0,181	1,21	13,95±0,186	0,83
<i>hA</i>	8,84±0,143	0,70	9,13±0,134	0,88	— —	—
<i>pl</i>	13,96±0,260	0,41	13,28±0,135	0,89	13,30±0,264	1,18

В процентах

<i>r</i>	22,72±0,273	1,34	22,53±0,252	1,73	20,6 ±0,396	1,77
<i>o</i>	31,89±0,700	1,96	31,05±0,262	1,79	31,35±0,450	2,02
<i>po</i>	45,88±0,400	1,96	46,15±0,341	2,34	— —	—
<i>c</i> ₁	75,97±0,437	2,14	75,56±0,324	2,22	— —	—
<i>hc</i>	66,97±0,727	3,56	61,45±0,432	2,96	— —	—
<i>hc</i> ₁	51,97±0,540	2,64	47,26±0,336	2,30	— —	—
<i>lmx</i>	33,22±0,482	2,36	30,79±0,289	1,98	28,40±0,390	1,74
<i>lmd</i>	47,25±0,314	1,54	47,09±0,336	2,28	47,60±0,560	2,50
<i>io</i>	30,63±0,498	2,44	27,56±0,336	2,30	24,85±0,430	1,93
<i>h</i>	33,22±0,482	2,36	29,32±0,258	1,77	30,10±0,555	2,48

бассейнов рек Лены и Яны

Витим — оз. Орон (Калашников, 1967)		Алдан (Кириллов, 1972)		Вилуй (Кириллов, 1972)	
4		5		6	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
131,0 $\pm$ 1,9	13,2	— —	—	— —	—
4,95 $\pm$ 0,09	0,66	— —	—	— —	—
5,70 $\pm$ 0,08	0,60	— —	—	— —	—
18,81 $\pm$ 0,12	0,85	19,52 $\pm$ 0,08	0,52	19,92 $\pm$ 0,07	0,83
11,9 $\pm$ 0,10	0,72	— —	—	— —	—
— —	—	— —	—	— —	—
6,47 $\pm$ 0,07	0,52	5,94 $\pm$ 0,36	2,36	6,18 $\pm$ 0,02	0,24
20,20 $\pm$ 0,13	0,91	20,01 $\pm$ 0,17	1,11	18,09 $\pm$ 0,12	1,43
42,9 $\pm$ 0,19	1,37	42,85 $\pm$ 0,17	1,11	42,62 $\pm$ 0,11	1,26
42,15 $\pm$ 0,20	1,40	— —	—	— —	—
46,70 $\pm$ 0,22	1,58	— —	—	— —	—
68,35 $\pm$ 0,16	1,16	67,43 $\pm$ 0,19	1,25	66,72 $\pm$ 0,13	1,68
13,35 $\pm$ 0,10	0,74	15,01 $\pm$ 0,11	0,72	14,81 $\pm$ 0,08	0,95
28,45 $\pm$ 0,19	1,33	28,89 $\pm$ 0,13	0,85	27,88 $\pm$ 0,13	1,54
12,55 $\pm$ 0,10	0,72	14,10 $\pm$ 0,09	0,60	14,12 $\pm$ 0,09	1,08
22,65 $\pm$ 0,16	1,16	22,98 $\pm$ 0,15	0,98	22,03 $\pm$ 0,14	1,66
11,8 $\pm$ 0,12	0,87	11,57 $\pm$ 0,12	0,79	11,65 $\pm$ 0,09	1,08
14,33 $\pm$ 0,18	1,29	13,92 $\pm$ 0,15	0,98	16,02 $\pm$ 0,12	1,44
13,6 $\pm$ 0,14	0,99	13,66 $\pm$ 0,16	1,05	13,70 $\pm$ 0,09	1,08
8,93 $\pm$ 0,09	0,64	9,06 $\pm$ 0,14	0,95	10,00 $\pm$ 0,16	1,98
14,45 $\pm$ 0,20	1,39	13,34 $\pm$ 0,14	0,95	12,44 $\pm$ 0,11	1,21

длины головы

26,15 $\pm$ 0,46	3,24	— —	—	— —	—
30,41 $\pm$ 0,31	2,22	32,03 $\pm$ 0,26	1,70	31,50 $\pm$ 0,09	1,13
— —	—	— —	—	— —	—
— —	—	— —	—	— —	—
62,85 $\pm$ 0,48	3,36	— —	—	— —	—
— —	—	— —	—	— —	—
29,59 $\pm$ 0,22	1,58	27,34 $\pm$ 0,24	1,57	28,72 $\pm$ 0,20	2,37
44,37 $\pm$ 0,23	1,65	45,48 $\pm$ 0,35	2,29	45,39 $\pm$ 0,14	1,66
28,37 $\pm$ 0,43	3,06	27,20 $\pm$ 0,33	2,16	27,43 $\pm$ 0,21	2,50

Признак	Яна, (Кириллов, 1972)		Различия речного					
			2		3		4	
	7		M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	
	$M \pm m$	σ						
<i>Lsm</i>	— —	—	0	0	0	0	0	
<i>r</i>	— —	—	—5,5	0	0	0	—8,0	
<i>o</i>	— —	—	0	0	0	0	0	
<i>c</i>	— —	—	—9,2	0	0	0	0	
<i>hc</i>	— —	—	0	0	?	?	0	
<i>hc₁</i>	— —	—	0	0	?	?	?	
<i>h</i>	$7,04 \pm 0,19$	1,70	3,1	0	3,6	0	—3,6	
<i>H</i>	$20,75 \pm 0,14$	1,55	0	0	0	0	—7,4	
<i>aD</i>	$42,41 \pm 0,11$	0,99	—3,1	0	0	0	0	
<i>pD</i>	— —	—	0	0	0	0	0	
<i>aV</i>	— —	—	5,1	0	?	?	0	
<i>aA</i>	$67,73 \pm 0,12$	1,08	3,8	0	?	?	0	
<i>IP</i>	$15,39 \pm 0,23$	2,06	—10,5	1,26	?	?	0	
<i>PV</i>	— —	—	8,4	0	0	0	0	
<i>IV</i>	$14,66 \pm 0,21$	1,88	6,1	0	?	?	3,1	
<i>VA</i>	— —	—	0	0	5,1	0	0	
<i>ID</i>	$11,38 \pm 0,22$	1,97	0	0	0	0	0	
<i>hD</i>	$17,20 \pm 0,16$	1,43	0	0	?	?	0	
<i>IA</i>	$14,23 \pm 0,08$	0,72	0	0	0	0	0	
<i>hA</i>	$11,79 \pm 0,16$	1,43	0	0	?	?	0	
<i>pl</i>	$12,89 \pm 0,11$	0,99	0	0	0	0	0	

В процентах

<i>r</i>	— —	—	0	0	4,4	0	—6,4	
<i>o</i>	$33,47 \pm 0,09$	0,75	0	0	0	0	0	
<i>po</i>	— —	—	0	0	?	?	?	
<i>c₁</i>	— —	—	0	0	?	?	?	
<i>hc</i>	— —	—	6,5	0	?	?	4,7	
<i>hc₁</i>	— —	—	7,4	0	?	?	?	
<i>lnx</i>	$28,69 \pm 0,03$	2,34	4,3	0	7,8	0	6,9	
<i>lnd</i>	$46,24 \pm 0,02$	1,55	0	0	0	0	5,6	
<i>io</i>	$29,55 \pm 0,11$	0,86	5,1	0	8,8	1,32	3,4	
<i>h</i>	— —	—	7,1	0	4,3	0	?	

верхисленского тугуна с другими

CD	5		6		7	
	M _{diff}	CD	M _{diff}	CD	M _{diff}	CD
0	?	?	?	?	?	?
0	?	?	?	?	?	?
0	?	?	?	?	?	?
0	-6,2	0	-9,7	0	?	?
0	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?
0	0	0	0	0	-4,7	0
0	-6,5	0	0	0	-5,5	0
0	0	0	0	0	3,3	0
0	?	?	?	?	?	?
0	?	?	?	?	?	?
0	3,1	0	5,6	0	0	0
0	-8,6	0	-8,3	0	-6,8	0
0	0	0	0	0	?	?
0	-7,5	0	-8,0	0	-7,1	0
0	0	0	4,5	0	?	?
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-11,1	0	-15,2	1,55
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-5,4	0	-13,7	1,38
0	0	0	5,4	0	3,8	0

длины головы

0	?	?	?	?	?	?
0	0	0	0	0	0	0
?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?
0	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?
0	10,9	1,5	8,6	0	9,4	0
0	3,8	0	4,9	0	0	0
0	5,7	0	5,9	0	0	0
?	?	?	?	?	?	?

Меристические признаки тугунов бассейнов рек

Признак	Томь (Гундризер, 1969)		Войкар, (Гундризер, 1969)		Верх. Енисей (Гундризер, 1969)	
	1		2		3	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>Ll</i>	$67,80 \pm 0,76$	4,16	$67,81 \pm 0,35$	2,21	$70,43 \pm 0,19$	1,34
<i>D</i>	$8,60 \pm 0,11$	0,60	$8,65 \pm 0,09$	0,57	$8,80 \pm 0,07$	0,49
<i>P</i>	— —	—	— —	—	— —	—
<i>V</i>	— —	—	— —	—	— —	—
<i>A</i>	$11,82 \pm 0,09$	0,49	$11,79 \pm 0,14$	0,88	$11,66 \pm 0,10$	0,71
<i>Sp. br.</i>	$29,40 \pm 0,24$	1,31	$28,62 \pm 0,19$	1,20	$28,64 \pm 0,18$	1,27
<i>vt</i>	$53,60$ —	—	$54,57 \pm 0,12$	0,76	$54,26 \pm 0,06$	0,42
<i>pc</i>	— —	—	— —	—	— —	—

Признак	Ниж. Енисей—Турухан (Головко, 1971)		Пясино—оз. Мелкое (Красикова, 1967)		Различия		
	7		8		1		2
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	M_{diff}	CD	M_{diff}
<i>Ll</i>	$62,78 \pm 0,35$	2,71	$64,73 \pm 0,75$	4,04	0	0	3,3
<i>D</i>	$8,95 \pm 0,08$	0,62	— —	—	0	0	0
<i>P</i>	— —	—	— —	—	?	?	?
<i>V</i>	— —	—	— —	—	?	?	?
<i>A</i>	$11,35 \pm 0,10$	0,77	— —	—	0	0	0
<i>Sp. br.</i>	$26,49 \pm 0,21$	1,62	$28,66 \pm 0,53$	2,85	0	0	0
<i>vt</i>	$52,06 \pm 0,33$	2,55	$52,41 \pm 0,26$	1,40	0	0	—7,0
<i>pc</i>	— —	—	— —	—	?	?	?

лу чешуй в боковой линии (67—69) верхнененские и витимские популяции (Калашников, 1967; Кириллов, 1972) попадают в одну группу с рыбами бассейна Оби и Енисея, где их 66—71. Нижнеенисейские — туруханские и рыбы норильских озер оказываются близкими тугуну Ленского бассейна. По крайней мере, если разделение верно, туруханские должны попадать в число енисейских. Поэтому следует отметить, что строить внутривидовую определительную таблицу по сильно изменяющимся признакам нужно осторожно. Для тугуна,

Оби, Енисей и Пясины

Ока (Мамонтов, 1977)		Сред. Ангара (по автору)		Сред. Енисей (Тюрин, 1929)	
4		5		6	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
66,52 $\pm$ 0,63	4,48	69,47 $\pm$ 0,368	3,43	67,3 $\pm$ 0,22	3,28
8,68 $\pm$ 0,10	0,75	8,78 $\pm$ 0,075	0,77	8,71 $\pm$ 0,04	0,62
— —	—	14,05 $\pm$ 0,076	0,78	— —	—
— —	—	10,31 $\pm$ 0,064	0,655	— —	—
11,66 $\pm$ 0,09	0,62	11,66 $\pm$ 0,088	0,903	12,43 $\pm$ 0,05	0,67
27,58 $\pm$ 0,37	2,64	28,67 $\pm$ 0,173	1,74	28,79 $\pm$ 0,09	1,32
51,16 $\pm$ 0,25	1,74	53,48 $\pm$ 0,095	0,91	53,44 $\pm$ 0,16	0,64
— —	—	29,50 $\pm$ 0,700	5,0	— —	—

ангарского тугуна с другими

Алгоритм 1. Формирование структуры											
		3		4		6		7		8	
CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	
0	0	0	4,1	0	4,9	0	13,0	0	5,8	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	
0	0	0	0	0	0	0	8,0	0	0	0	
0	0	0	8,6	0	0	0	4,1	0	4,0	0	
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	

которого считают единым видом (Гундризер, 1969; Nikolsky, Reshetnikov, 1970; Кириллов, 1972; и др.), разделение на подвиды не вызывается необходимостью. Близость его популяций, по нашему мнению, объясняется сравнительной молодостью вида. Об этом косвенно свидетельствует отсутствие у него озерных форм.

Линейный и весовой рост. Чешуя у тугуна тонкая. Годовые зоны роста выражены не очень отчетливо, зимняя зона роста состоит из двух сближенных склеритов.

Пластические признаки тугунов

Признак	Верх. Енисей (Гундризер, 1969)		Ока (Мамонтов, 1977)	
	1		2	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ

В процентах длины

<i>r</i>	—	—	—	$4,32 \pm 0,05$	0,37
<i>o</i>	—	—	—	$3,80 \pm 0,05$	0,35
<i>c</i>	$19,24 \pm 0,11$	0,78	—	$18,87 \pm 0,14$	0,97
<i>hc</i>	—	—	—	$12,28 \pm 0,08$	0,59
<i>hc</i> ₁	—	—	—	$9,20 \pm 0,06$	0,45
<i>h</i>	$6,19 \pm 0,04$	0,283	—	$6,03 \pm 0,05$	0,38
<i>H</i>	$19,13 \pm 0,13$	0,92	—	$20,08 \pm 0,20$	1,39
<i>aD</i>	$43,02 \pm 0,15$	1,06	—	$43,11 \pm 0,19$	1,38
<i>pD</i>	—	—	—	$40,71 \pm 0,15$	1,07
<i>aV</i>	$46,55 \pm 0,22$	1,56	—	$45,83 \pm 0,22$	1,55
<i>aA</i>	$67,95 \pm 0,19$	1,34	—	$67,66 \pm 0,18$	1,28
<i>lP</i>	$13,81 \pm 0,11$	0,78	—	$14,02 \pm 0,11$	0,79
<i>PV</i>	$27,91 \pm 0,13$	0,92	—	$28,20 \pm 0,19$	1,34
<i>lV</i>	$12,39 \pm 0,10$	0,71	—	$13,30 \pm 0,13$	0,89
<i>VA</i>	—	—	—	$22,54 \pm 0,17$	1,20
<i>lD</i>	$11,15 \pm 0,11$	0,78	—	$11,52 \pm 0,11$	0,81
<i>hD</i>	$14,11 \pm 0,11$	0,78	—	$15,46 \pm 0,15$	1,08
<i>lA</i>	$13,14 \pm 0,13$	0,92	—	$13,66 \pm 0,13$	0,95
<i>hA</i>	$9,20 \pm 0,09$	0,64	—	$10,19 \pm 0,14$	0,96
<i>pl</i>	$13,57 \pm 0,12$	0,88	—	$12,67 \pm 0,13$	0,95
<i>lC</i> ₂	—	—	—	—	—
<i>Cl</i> ₃	—	—	—	—	—

В процентах

<i>r</i>	$22,51 \pm 0,21$	1,48	$22,42 \pm 0,26$	1,83
<i>o</i>	$32,40 \pm 0,23$	1,63	$31,26 \pm 0,29$	2,03
<i>po</i>	$44,53 \pm 0,25$	1,77	—	—
<i>c</i> ₁	—	—	—	—
<i>hc</i>	—	—	$63,66 \pm 0,71$	5,06
<i>hc</i> ₁	$51,04 \pm 0,34$	2,4	$48,10 \pm 0,32$	2,31
<i>lmx</i>	$27,77 \pm 0,30$	2,12	$26,00 \pm 0,23$	1,66
<i>lmd</i>	$46,07 \pm 0,40$	2,83	$45,26 \pm 0,29$	2,03
<i>io</i>	$29,80 \pm 0,41$	2,9	$27,72 \pm 0,29$	2,05
<i>h</i>	—	—	—	—

бассейнов Енисея и Норильских озер

Сред. Ангара (по автору)		Сред. Енисей (Тюрин, 1929)	
3		4	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ

тела по Смитту

3,88±0,033	0,340	—	—
5,49±0,038	0,394	—	—
17,23±0,073	0,750	19,82±0,04	0,59
13,27±0,072	0,740	—	—
9,79±0,064	0,660	—	—
6,19±0,032	0,334	6,43±0,02	0,27
22,69±0,185	1,850	18,42±0,10	1,38
42,36±0,222	2,290	42,19±0,07	1,07
41,51±0,138	1,430	—	—
47,02±0,134	1,390	45,23±0,065	0,98
69,42±0,139	1,430	66,57±0,07	1,08
13,27±0,097	0,995	15,14±0,05	0,78
30,58±0,154	1,570	26,86±0,07	1,03
12,77±0,095	0,975	14,23±0,05	0,70
23,65±0,11	1,130	21,96±0,06	0,98
11,74±0,086	0,890	12,24±0,04	0,68
13,13±0,098	0,990	15,98±0,06	0,96
13,42±0,092	0,950	14,32±0,06	0,85
8,72±0,074	0,755	10,03±0,045	0,68
13,72±0,095	0,980	13,7 ± 0,06	0,86
16,17±0,132	1,320	13,53±0,06	—
5,11±0,105	0,680	7,24±0,031	—

длины головы

22,58±0,172	1,78	24,46±0,09	1,37
31,91±0,184	1,84	32,64±0,09	1,29
46,12±0,18	1,84	—	—
76,39±0,234	2,4	75,64±0,143	2,14
76,39±0,412	4,24	67,32±0,24	3,66
56,26±0,31	3,18	48,25±0,13	1,89
28,6±0,195	1,95	30,60±0,10	1,49
46,57±0,232	2,4	48,26±0,12	1,78
33,19±0,176	1,8	26,51±0,10	1,49
35,68±0,218	2,25	32,41±0,092	1,38

Признак	Ниж. Енисей-Турухан (Головно, 1971)		Пясица—оз. Мелкое (Красикова, 1967)		1	
	5		6		M_{diff}	CD
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ		

В процентах длины

r	—	—	—	4,08	—	—	?	?
o	—	—	—	—	—	—	?	?
c	$17,53 \pm 0,11$	0,85	$17,81 \pm 0,083$	2,52	—	15,2	1,31	
hc	—	—	—	—	—	?	?	
hc_1	—	—	—	—	—	?	?	
h	$5,96 \pm 0,066$	0,51	5,46	—	—	0	0	
H	$19,75 \pm 0,30$	2,33	16,81	—	—	15,7	1,28	
aD	$42,65 \pm 0,28$	2,17	$41,29 \pm 0,24$	1,29	—	0	0	
pD	—	—	$40,75 \pm 0,83$	4,47	—	?	?	
aV	$53,55 \pm 0,26$	2,01	45,22	—	—	0	0	
aA	$67,28 \pm 0,36$	2,8	$66,46 \pm 0,38$	2,05	—	—6,2	0	
lP	$13,25 \pm 0,10$	0,78	13,6	—	—	—3,7	0	
PV	$28,19 \pm 0,16$	1,24	28,5	—	—	13,3	0	
lV	$12,35 \pm 0,10$	0,78	12,98	—	—	0	0	
VA	—	—	21,74	—	—	?	?	
lD	$11,25 \pm 0,10$	0,78	11,77	—	—	4,2	0	
hD	$15,33 \pm 0,20$	1,55	13,98	—	—	—6,7	0	
lA	$13,44 \pm 0,13$	1,01	$13,15 \pm 0,21$	1,13	—	0	0	
hA	$9,95 \pm 0,20$	1,55	$8,95 \pm 0,23$	1,24	—	—4,1	0	
Pl	$12,03 \pm 0,13$	1,01	12,57	—	—	0	0	
$1C_2$	—	—	—	—	—	?	?	
$1C_3$	—	—	—	—	—	?	?	

В процентах

r	$19,09 \pm 0,27$	2,09	$22,71 \pm 0,39$	2,1	—	0	0
o	$34,05 \pm 0,29$	2,24	$29,64 \pm 0,51$	2,75	—	0	0
p_0	$41,61 \pm 0,38$	2,94	—	—	—	5,1	0
c_1	—	—	—	—	—	?	?
hc	—	—	$62,75 \pm 0,80$	4,3	—	?	?
hc_1	$56,55 \pm 0,53$	4,1	$47,54 \pm 0,87$	4,68	—	11,2	0
lmx	$29,11 \pm 0,30$	2,32	$27,08 \pm 0,50$	2,69	—	0	0
lmd	$42,25 \pm 0,50$	3,87	$43,77 \pm 0,67$	3,61	—	0	0
to	$26,92 \pm 0,34$	2,63	$24,12 \pm 0,43$	2,31	—	7,4	0
h	—	—	—	—	—	?	?

Различия ангарского тугуна с другими

2		4		5		6	
M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD

тела по Смитту

—7,3	0	?	?	?	?	?	?
26,4	2,28	?	?	?	?	?	?
—10,4	0	—31,0	1,94	0	0	—5,2	0
9,2	0	?	?	?	?	?	?
6,9	0	?	?	?	?	?	?
0	0	—6,4	0	0	0	?	?
9,6	0	19,4	1,32	8,4	0	?	?
0	0	0	0	0	0	3,3	0
3,9	0	?	?	?	?	0	0
4,6	0	0	0	—22,3	1,92	?	?
7,7	0	18,4	0	5,6	0	7,3	0
—5,0	0	—17,1	0	0	0	?	0
9,8	0	22,0	1,43	10,8	0	?	?
—3,3	0	—13,6	0	3,0	0	?	?
5,5	0	13,5	0	?	?	?	?
0	0	—5,3	0	3,7	0	0	0
—12,9	0	—24,8	1,46	—9,5	0	?	0
0	0	—8,2	0	0	0	0	0
—9,3	0	—15,2	0	—10,5	0	0	0
6,5	0	0	0	10,5	0	?	?
?	?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?	?

длины головы

0	0	—9,6	0	10,9	0	0	0
0	0	—3,6	0	—6,2	0	0	0
?	?	?	?	10,9	0	?	?
?	?	0	0	?	?	?	?
15,5	1,4	19,0	0	?	?	15,2	1,6
18,3	1,5	23,8	1,58	0	0	9,4	0
8,6	0	—9,1	0	0	0	0	0
3,5	0	—6,5	0	7,8	0	3,9	0
16,1	1,4	33,0	2,03	16,4	1,42	19,3	2,2
?	?	13,8	0	?	?	?	?

Т а б л и ц а 15

Линейный и весовой рост самцов и самок ангарского тугуна

Признак	Возраст					Число
	4+	5+	6+	7+	8+	
<i>Самки</i>						
Длина	161	176	185	193	202	105
Вес	54	85	94	102	105	105
<i>Самцы</i>						
Длина	155	177	179	184	—	41
Вес	52	66	79	84	—	41

Рост самцов ангарских рыб несколько ниже, чем у самок (табл. 15), так же как у туруханского (Головкин, 1971) и январского (Новиков, 1962) тугуна.

Линейный и весовой рост ангарского тугуна высок по сравнению с популяциями из других водоемов, кроме Оби, как по наблюдаемым величинам, так и по данным обратного расчета (табл. 16). Хотя тугун относится к представителям бореального комплекса (Пикольский, 1953), у него очень ясно выражена теплолюбивость (Кожевников, 1960). В бассейне Лены рост ниже на севере (Карантонис и др., 1956). В целом в более южных районах он обычно растет быстрее и более плодовит (Кожевников, 1960). В бассейне Лены быстрее растет витимский тугун (Калашиников, 1967; Кириллов, 1972), в Енисее — тугун из сред. Ангары. В последнем случае на рост рыб оказывают влияние специфические условия, которые возникают под влиянием биотока Братского водохранилища на верхнюю часть сред. Ангары, создающего здесь благоприятные условия для нагула рыб. Популяции тугуна из расположенных южнее притоков Ангары — Оки и Ии, напротив, медленно растущие (табл. 16).

В пределах одной широты озерно-речные популяции тугуна растут несколько быстрее, чем речные: рыбы норильских озер растут быстрее, чем из ниж. Енисея. Темп роста озерно-речного тугуна из соседних водоемов Норильской системы различается незначительно (Красикова, 1967). Но и здесь можно отметить, что рыбы из более южного водоема Лама растут несколько быстрее. Для низовий сибирских рек, расположенных приблизительно на одной широте, характерно ускорение темпа роста тугунов с востока на запад от Яны до Оби. Обской тугун — наиболее быстрорастущий, а медленно растущий — хатангский (см. табл. 16). Темп роста этой рыбы сильно изменяется по годам в зависимости от условий нагула (Никонов, 1958), что в общем характерно для короткоциклового рыб.

Ангарский тугун — один из наиболее долгоживущих — до 9 лет (8+). Существование 8-годовалых рыб в Томи, отмеченное В. С. Чепурновым (1931), Г. П. Кожевников подвергает сомнению. В системе Оби большинство исследователей не обнаружили тугунов старше 4+ (Дулькейт, 1939; Дрягин, 1948; Малышев, 1975). В оз. Мелком Норильской группы и в Хатанге встречается тугун в 7+ (Красикова, 1967; Лукьянчиков, 1967), а в бассейне Витима в 6+ (Калашников, 1967).

Максимальный размер тугуна также меньше в северных и восточных участках ареала. В Оби — до 200 мм (Никонов, 1958; Малышев, 1975), Енисее — 216 мм (наши материалы), Норильских озерах — 180 мм (Красикова, 1967), Лене — 169 мм (наши данные), Витиме — 179 мм (Калашников, 1967), Яне — 132 мм (Новиков, 1962).

Созревание и плодовитость. В большинстве водоемов тугун половозрел в массе в 2+, а иногда 1+ (Головко, 1971; Дормидонтов, 1969а; Дулькейт, 1939; Калашников, 1967; Карантонис и др., 1956; Кириллов, 1962, 1972; Кожевников, 1960; Красикова, 1967; Малышев, 1975; Матюхин, 1966; Тюрин, 1929). Позднее созревает медленно растущий тугун в Хатанге (Лукьянчиков, 1967): в 3+ — у самцов и 4+ — у самок при длине 70—80 мм, по Смитту. По мнению Ф. Н. Кириллова (1972), созревание рыб происходит при длине, равной половине максимальных размеров, что типично для рыб (Дрягин, 1934). Минимальный размер половозрелых самок в Норильских озерах 90 мм, самцов — 83 мм (Красикова,

По мнению Г. Д. Дулькейта (1939), у нижнеобского тугунов следует ожидать при длине около 100 мм.

По мнению Г. Д. Дулькейта (1939), у нижнеобского тугуна перест ежегодный, судя по бурному развитию новой икры у отнерестившихся особей.

Диаметр зрелой икры у текущих особей ангарского тугуна длиной 190—210 мм — 2 мм значителен по сравнению с приводимыми Г. П. Кожевниковым (1960) для виллойских рыб в преднерестовом состоянии — около 1,4 мм.

Коэффициенты зрелости самцов тугуна в сред. Ангаре растут в течение лета, в октябре снижаются в связи с перестом рыб (табл. 17). У самок ангарского тугуна коэффициент зрелости в среднем у шестигодовалых рыб велик летом и осенью (см. табл. 17). У четырехгодовалового туруханского тугуна он равен в сентябре 18,7% и увеличивается с возрастом рыб (Головко, 1971).

Абсолютная плодовитость (АП) ангарского тугуна сильно изменяется в пределах одной возрастной группы, что связано с колебанием размеров рыб. Влияет также, по-видимому, и неодновременное наступление их первого созревания. В среднем, как и в других водоемах, рыбы старших возрастов име-

Линейный и весовой рост тугуна

Водоем, автор, год наблюдений	При- знак	Пол	Возраст								n
			1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	
Ниж. Обь (Никонов, 1958), 1939 г. То же, 1953 г.	1	♂	124	150	169	186	—	—	—	609	
	2	♀	24	44	63	88	—	—	—	—	
	1	♀	125	156	173	195	—	—	—	499	
	2	♀	21	46	63	97	—	—	—	—	
	1	♀	109	142	165	—	—	—	—	—	
Ниж. Обь-Сев. Сосьва (Петрова, 1969) То же Верх. Обь (Дулькейт, 1939)	2	♂	18	39	65	—	—	—	—	—	
	1	♂	128	141	159	—	—	—	—	—	
	2	♂	20	32	41	—	—	—	—	—	
	1	♀	129	148	164	—	—	—	—	—	
	2	♀	22	37	50	—	—	—	—	—	
Ниж. Енисей — р. Турухан (Головко, 1974) Сред. Енисей (Тюрин, 1929)	1	♂	109	121	132	154	164	—	—	104	
	2	♀	14,0	20	27	48,0	62,0	—	—	—	
	1	♀	86	105	113	123	—	—	—	295	
	2	♀	5,7	12,4	16	21	—	—	—	—	
	1	♀	—	—	—	158	176	183	191	146	
Сред. Ангара (наши материалы) 1974 г. Норильские озера (Красикова, 1967):	2	»	—	—	—	53	79	89	98	—	
	3	♂	62	97	123	142	161	166	181	200	51
	4	♀	62	35	36	19	19	5	15	19	—

Оз. Мелкое	1	♀	♂	88	112	128	147	166	180	—	—	137
	2	♀	♂	5,2	12,1	23,5	28,5	42,6	53,2	—	—	—
Оз. Глубокое	1	♀	♂	92	111	120	139	157	—	—	—	85
	2	♀	♂	7,6	13,1	14,9	22,2	30	—	—	—	—
Оз. Лама	1	♀	♂	86	126	135	151	—	—	—	—	—
	2	♀	♂	5,7	13,6	22,6	35,8	—	—	—	—	240
Оз. Собачье	1	♀	♂	—	117	130	—	—	—	—	—	—
	2	♀	♂	—	14,8	20,8	—	—	—	—	—	20
Хатанга (Лукьянчиков, 1967)	1	♀	♂	—	—	72	86	94	100	108	—	200
	2	♀	♂	—	—	3	5,5	9,6	10	11,6	—	—
Оленек (Кириллов, 1972)	3	♀	♂	49	83	105	124	—	—	—	—	—
Бассейн Лены: Виллой:	1	♀	♂	85	94	109	123	—	—	—	—	—
(Карантонис и др., 1956)	2	♀	♂	5	8	13	21	—	—	—	—	—
(Кириллов, 1972)	1	♀	♂	87	104	117	126	—	—	—	—	—
	2	♀	♂	6	11	17	21	—	—	—	—	—
Олекма: (Карантонис и др., 1956; Кириллов, 1972)	1	♀	♂	97	103	118	135	—	—	—	—	—
	2	♀	♂	11	13	20	26	—	—	—	—	—
Витим (Кириллов, 1972)	1	♀	♂	104	119	128	133	152	—	—	—	—
	2	♀	♂	11	15	22	26	38	—	—	—	—
Витим—оз. Орон (Калашников, 1967)	1	♀	♂	114	125	137	143	149	179	—	—	248
	2	♀	♂	16	22	26	34	35	80	—	—	—
	3	♀	♂	50	90	110	128	151	172	—	—	—
Яна (Новиков, 1962)	1	♀	♂	34	60	91	110	130	—	—	—	—
	2	»	»	1,5	3	9	16	28	—	—	—	72

Примечание. 1 — длина наблюдения, 2 — вес, 3 — длина расчисленная, 4 — прирост длины.

Таблица 17

Коэффициенты зрелости тугунов

Месяц	Сред. Ангара			Лама	Глубокое
	Колебание	М	n	М	
Самцы					
Июль	1,1—2,5	1,98	9	—	—
Август	1,70—3,06	2,49	5	—	—
Октябрь	0,54—2,04	0,92	26	—	—
Самки					
Конец июля	1,95—14,4	7,26	46	4,9	—
Конец августа	10,7—21,3	14,7	12	—	11,4
2-я декада октября	16,8—26,0	21,0	3	—	—
Самки после нереста					
То же	0,36—2,64	1,17	43	—	—

ют большую плодовитость. Плодовитость ангарского тугуна уступает только обскому. Относительная плодовитость (ОП) на 1 г с возрастом рыб увеличивается (Головко, 1971) или остается постоянной (Калашников, 1978; Малышев, 1975; наши материалы) (табл. 18). Относительная плодовитость выше у быстрорастущих тугунов сред. Ангары и ниж. Оби — 58 и 97 икринок (Малышев, 1975) и ниже у рыб из оз. Дальнего бассейна верх. Лены — 50 икринок.

В пределах Ленского бассейна плодовитость выше у популяций, обитающих южнее (Кириллов, 1972).

Питание. По литературным данным тугун — эврифаг с широким спектром питания. Последний зависит от сезонности

Плодовитость (АП) тугуна

Возраст	Ниж. Обь (Дулькейт, 1939)	Сев. Сосьва (Мзлышев, 1975)	Ниж. Енисей—Турухант (Головко, 1971)			Норильские (Красикова,
	М	М	М	ОП	n	Колебание
1+	1919	1 839	—	—	—	—
2+	3538	4 167	1 458	70	9	812—1695
3+	5070	6 868	2223	80	22	616—3052
4+	7213	12 690	4537	92	12	2412—3106
5+	—	—	4647	77	2	—
6+	—	—	—	—	—	—
7+	—	—	—	—	—	—

биологических явлений в водоемах: развития планктона и бентоса, местообитания тугуна (Дормидонтов, 1969б; Исаченко, 1916; Кириллов, 1972; Красикова, 1967; Крестьянникова, 1964; Никонов, 1958; Романова, 1948; Стрелецкая, 1962). В водоемах, где богаче бентос, тугун более бентофаг, а где планктон, — планктофаг (Иоффе, 1947; Сальдау, 1949; Тюрин, 1929). В речных бассейнах, в частности в Енисейском (Грезе, 1957), чем выше от дельты, тем меньше роль зоопланктона в питании тугуна.

У тугунов сред. Ангары в возрасте 4+ — 8+ летом и осенью интенсивность питания не зависела от пола и возраста рыб. Сезонные изменения в их питании связаны с аналогичными изменениями жизни в водоеме и степенью зрелости рыб. Основными компонентами питания в период летнего нагула, как и в других водоемах, являются насекомые, их личинки и зоопланктон.

В июле в нижнем бьефе Братской ГЭС питавшиеся рыбы составляли 93% и накормленность их была невелика — 28,7‰, вероятнее всего, из-за сетного способа лова рыб — 2—6-часовой экспозиции. Наполнение кишечника по 5-балльной шкале оценивалось преимущественно 4—5. В сибирских водоемах отмечаются летом как невысокие индексы наполнения — в Пясице (Крестьянникова, 1964), Лене (Вершинин, 1960; Карантонис и др., 1956) — близкие отмеченным выше, так и более интенсивное питание рыб в Оби — 93,4‰, Норильских озерах — 101‰ и Енисее — 126,7‰ (Сальдау, 1949). Насекомые в желудках ангарских тугунов встречены в 93% случаев, 72,7% по весу, а зоопланктон в 14% случаев, 26,7% по весу, амфиподы в 2,4% случаев (0,6% от веса пищевого комка).

По определениям Г. Н. Спиглазовой, в желудках тугунов, в нижнем бьефе Братской ГЭС — Осиновская протока р. Ап-

Таблица 18

разных водоемов

озера 1967)		Сред. Ангара (наши материалы)			Витим (Калапников, 1978)		
М	п	Колебание	М	п	М	ОП	п
—	—	—	—	—	—	—	—
1270	14	—	—	—	1064	40,5	17
1670	32	—	—	—	1220	39,4	7
2860	7	—	—	—	1628	44,0	2
—	—	2760—8950	5125	16	1632	38,9	1
4570	1	1220—7600	5458	24	—	—	—
—	—	5190—11 900	7590	11	4840	65,0	1

гары, 95% встречаемости зоопланктона составляла *Daphnia longispina*. Она преобладала и в планктоне. Единично отмечены в пище рыб *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus* и копе-подитные стадии *Cyclops* sp.

В августе питавшиеся рыбы составляли 72,3% и накормленность их была ниже — 18‰ за счет большего (8—10 ч) пребывания сетей в воде. Основу питания составляли личинки насекомых, главным образом хирономид, — 87,5% случаев и 90,5% по весу. Зоопланктон отмечен у 18,5% рыб — 4,5% по весу.

Осенью, в период созревания тугунов, интенсивность их питания ниже, чем летом (Исаченко, 1916; Карантонис и др., 1956; Сальдау, 1949). Рыбы в преднерестовом состоянии питаются в сентябре — октябре слабо. Пища в желудках часто отсутствует либо сильно переварена. Общий индекс наполнения не превышает 15‰. Текущие самцы и самки ангарского тугуна во время нереста не питались, но отмечено слабое наполнение кишечника — (1—2). У тугунов некоторыми авторами отмечается как прекращение питания в период нереста (Головко, 1971), так и слабое питание (Никонов, 1958). Повидимому, перерыв в питании во время нереста кратковремен.

Как в Ангаре, так и некоторых других водоемах: Оби, Иртыше (Сальдау, 1949; Никонов, 1958) по окончании нереста эти рыбы питаются интенсивно. В Ангаре в октябре 1974 г. тугун питался в основном зоопланктоном — 99% по весу. Наполнение желудков отмечено у 96% рыб, а кишечника были наполнены у всех. Средний общий индекс наполнения желудков у рыб из сетных уловов составил 48‰, а максимальный — 196‰.

В период нагула численность самок в 4 раза превышает таковую самцов (81 и 19%). Преобладание самок в период нагула отмечено в Порильских озерах — 65% (Красикова, 1967), Енисее — 57% (Тюрин, 1929).

Осенью после нереста самки составляли 63%. Соотношение полов в период нереста близкое 1:1 указано для Вилюя (Карантонис и др., 1956; Кириллов, 1962), Оби (Никонов, 1958). По свидетельству последнего автора, оно может сильно колебаться в зависимости от времени нереста. В реках Тугухан (Головко, 1971), Яна (Новиков, 1962) и Оленек (Карантонис и др., 1956) численность самцов значительно больше, чем самок.

Упитанность. Тугун — рыба с высокой жирностью в период нагула и высокими коэффициентами упитанности у обоих полов по Фультону — U_F , и по Кларку — U_K (табл. 19).

В период летнего нагула упитанность самок выше, чем осенью в преднерестовом состоянии. Резко снижается упитанность рыб без учета внутренностей. Это свидетельствует о том, что на рост гонад затрачиваются жировые запасы и мышеч-

Упитанность тугуна средней Ангары

Месяц	При- знак	Самки			Самцы		
		Колебание	М	n	Колебание	М	n
Июль	У _ф	1,51—2,15	1,82	45	1,43—1,90	1,67	9
	У _к	1,24—1,77	1,48	45	1,23—1,55	1,37	9
Август	У _ф	1,65—2,08	1,86	12	1,58—1,91	1,69	6
	У _к	1,15—1,58	1,39	12	1,27—1,49	1,36	6

До нереста

Октябрь	У _ф	1,69—1,77	1,73	3	—	—	—
	У _к	1,08—1,22	1,15	3	—	—	—

После нереста

У _ф	1,18—1,75	1,43	43	1,19—1,90	1,49	26
У _к	1,03—1,47	1,25	43	1,07—1,63	1,28	26

ной ткани. У отнерестовавших самок упитанность, по Фультону, естественно, ниже за счет потерь относительно большого количества икры. Упитанность их, по Кларку, быстро восстанавливается и выше, чем до нереста, так как происходит накопление жира в мышечной ткани.

У самцов оба показателя упитанности в июле ниже, чем у самок, в августе у первых ниже только упитанность, по Фультону (см. табл. 16). После нереста упитанность рыб обоих полов близка.

Жирность рыб в период пагула была высока, оценивалась в 4—5 баллов — жир полностью скрывал весь кишечный тракт. У текущих самок он оставался только в виде небольшого образования сзади желудка. Но уже в конце октября после нереста благодаря их интенсивному питанию жирность рыб достигала 3 баллов, а упитанность, по Кларку, 1,28.

В июле была поймана самка с очень низкой упитанностью после нереста: 0,9 — по Фультону и 0,71 — по Кларку. В полости ее тела были отмечены нерезорбированные икринки от прошедшего нереста. Очевидно, до осени она не успела бы восстановить упитанность и достичь необходимой стадии зрелости. По-видимому, часть рыб этого вида нерестует ежегодно.

Интерьерные признаки. Индексы сердца тугунов среди одноразмерных самцов и самок оказались одинаковыми, в разные месяцы они меняются пезакономерно (табл. 20).

Индексы сердца ангарского тугуна

Дата	При- знак	Индекс от полного веса сердца					Индекс от веса без луковичи аорты				
		Колебание	$M \pm m$	σ	CV	n	Колебание	$M \pm m$	σ	CV	n
Июль, 1974	1	0,085—0,255	$0,125 \pm 0,0046$	0,034	27,2	55	0,065—0,225	$0,105 \pm 0,0040$	0,032	30,5	55
	2	0,100—0,305	$0,157 \pm 0,0055$	0,041	26,1	55	0,075—0,260	$0,130 \pm 0,0053$	0,039	30,0	55
Август, 1974	1	0,085—0,165	$0,111 \pm 0,0072$	0,026	23,4	13	0,065—0,155	$0,095 \pm 0,0070$	0,025	26,3	13
	2	0,105—0,230	$0,144 \pm 0,0105$	0,038	26,4	13	0,085—0,205	$0,124 \pm 0,0100$	0,036	29,0	13
Октябрь, 1974	1	0,100—0,230	$0,151 \pm 0,0051$	0,032	21,2	39	0,080—0,215	$0,129 \pm 0,0051$	0,032	24,8	39
	2	0,130—0,265	$0,181 \pm 0,0066$	0,041	22,6	39	0,090—0,250	$0,154 \pm 0,0066$	0,041	26,6	39
Июль, 1975	1	0,085—0,310	$0,144 \pm 0,0052$	0,040	27,6	60	0,070—0,260	$0,122 \pm 0,0049$	0,038	31,2	60
	2	0,105—0,360	$0,185 \pm 0,0060$	0,047	25,4	60	0,090—0,320	$0,159 \pm 0,0058$	0,045	28,3	60
$M_{\text{сред}}$ за 1974	1	0,085—0,255	$0,133 \pm 0,0034$	0,035	26,4	107	0,065—0,225	$0,112 \pm 0,0032$	0,033	29,4	107
	2	0,100—0,265	$0,163 \pm 0,0039$	0,040	24,6	107	0,075—0,260	$0,138 \pm 0,0036$	0,037	26,8	107
$M_{\text{сред}}$ за 1974—1975	1	0,085—0,310	$0,137 \pm 0,0029$	0,037	27,9	167	0,065—0,280	$0,116 \pm 0,0027$	0,035	30,0	167
	2	0,100—0,360	$0,173 \pm 0,0036$	0,046	26,8	167	0,075—0,320	$0,147 \pm 0,0034$	0,045	30,5	167

Примечание. 1 — индекс от полного веса рыб, 2 — от веса без внутренних органов.

Индексы печени и селезенки ангарского тулуна

Дата	Пря- знак	Индексы печени				Индексы селезенки					
		Колебание	$M \pm m$	σ	CV	n	Колебание	$M \pm m$	σ	CV	n
Июль, 1974	1	0,95—3,45	$2,07 \pm 0,079$	0,59	28,4	55	0,012—0,280	$0,070 \pm 0,0083$	0,060	85,7	52
	2	4,10—4,30	$2,57 \pm 0,099$	0,74	28,6	55	0,020—0,300	$0,089 \pm 0,0107$	0,077	86,5	52
Август, 1974	1	0,55—2,30	$1,47 \pm 0,189$	0,68	46,2	13	0,015—0,060	$0,035 \pm 0,0036$	0,013	37,2	13
	2	0,70—3,10	$1,95 \pm 0,260$	0,94	48,1	13	0,020—0,080	$0,044 \pm 0,0042$	0,015	34,1	13
Октябрь, 1974	1	0,70—2,85	$1,79 \pm 0,088$	0,54	30,2	39	0,014—0,140	$0,065 \pm 0,0037$	0,023	35,4	38
	2	0,90—3,55	$2,16 \pm 0,099$	0,62	28,6	39	0,020—0,180	$0,077 \pm 0,0063$	0,039	50,5	38
Июль, 1975	1	0,70—3,65	$2,13 \pm 0,080$	0,62	29,0	60	0,013—0,270	$0,091 \pm 0,0070$	0,052	57,0	56
	2	0,80—4,45	$2,74 \pm 0,109$	0,84	30,6	60	0,020—0,320	$0,118 \pm 0,0091$	0,068	57,5	56
М _{сред} за 1974	1	0,55—2,85	$1,90 \pm 0,059$	0,61	32,2	107	0,012—0,280	$0,063 \pm 0,0048$	0,049	77,6	103
	2	0,70—4,30	$2,35 \pm 0,073$	0,76	32,3	107	0,020—0,32	$0,079 \pm 0,0059$	0,060	76,0	103
М _{сред} за 1974— 1975	1	0,55—3,65	$1,99 \pm 0,049$	0,63	31,8	167	0,012—0,280	$0,073 \pm 0,0041$	0,052	71,0	159
	2	0,70—4,45	$2,57 \pm 0,065$	0,84	32,5	167	0,020—0,32	$0,093 \pm 0,0053$	0,067	72,4	159

Примечание. 1, 2 см. табл. 20.

Индексы органов ангарского и ленского турунов

Органы	Признак	Ангарский турун, 1974—1975 гг.					Ленский турун, 1976—1977 гг.				
		Колебание	$M \pm m$	σ	CV	n	Колебание	$M \pm m$	σ	CV	n
Селезенка	1	0,012—0,280	$0,073 \pm 0,0041$	0,052	71,0	159	0,015—0,160	$0,068 \pm 0,0091$	0,043	63,2	22
	2	0,020—0,320	$0,093 \pm 0,0053$	0,067	72,4	159	0,020—0,200	$0,076 \pm 0,0100$	0,047	61,8	22
Сердце	1	0,085—0,310	$0,137 \pm 0,0029$	0,037	27,0	167	0,042—0,250	$0,195 \pm 0,0059$	0,028	14,4	23
	2	0,100—0,360	$0,173 \pm 0,0036$	0,040	26,8	167	0,164—0,300	$0,229 \pm 0,0069$	0,033	14,4	23
Мозг	1	0,140—0,462	$0,235 \pm 0,0076$	0,058	24,7	59	0,265—0,580	$0,450 \pm 0,0127$	0,060	13,3	22
	2	0,165—0,535	$0,292 \pm 0,0089$	0,068	23,2	59	0,335—0,685	$0,505 \pm 0,0194$	0,090	17,8	22
Глаз	1	0,326—0,900	$0,437 \pm 0,0074$	0,076	17,4	105	0,620—1,070	$0,784 \pm 0,0163$	0,110	14,0	23
	2	0,430—1,050	$0,567 \pm 0,0090$	0,092	16,2	105	0,718—1,220	$0,946 \pm 0,0194$	0,126	13,3	23
Почки	1	0,230—1,150	$0,550 \pm 0,0290$	0,216	39,2	57	0,350—1,605	$0,450 \pm 0,0127$	0,060	13,3	22
	2	0,280—1,540	$0,691 \pm 0,0390$	0,296	42,9	57	0,380—0,820	$0,637 \pm 0,0266$	0,125	19,6	22
Печень	1	0,55—3,65	$1,99 \pm 0,049$	0,63	31,8	167	0,92—1,92	$1,47 \pm 0,064$	0,293	19,9	21
	2	0,70—4,45	$2,57 \pm 0,0065$	0,84	32,5	167	1,09—2,32	$1,73 \pm 0,074$	0,338	19,5	21

Примечание. 1, 2 см. в табл. 20

У тугунов, как и некоторых рыб (Божко, 1969, 1970; Смирнов, и др., 1972), отмечается отрицательная корреляция индекса сердца с длиной рыб: $r = -0,41$ при $n = 167$. В ряде случаев такой связи не отмечено (Добринская, 1965; Бруснынина, 1970а; Яковлева, 1970б, в). Индекс печени тугунов больше у самок. От длины рыб в пределах 150—216 мм он не зависит. В июле 1974 и 1975 гг. индексы печени рыб были одинаковы. В октябре после нереста индексы печени были несколько ниже, чем в июле (табл. 21).

Индексы селезенки тугунов не зависели от длины рыб. В начале лета — в июле они были выше, ниже в августе и снова увеличились у рыб после нереста (см. табл. 21). Очевидно, это связано с ростом обменных процессов в период нереста и сразу после него.

Индекс глаза не зависит, как и у других сигов, от их пола, сезона исследований и представлен у тугуна средней величиной (табл. 22). Как и у позвоночных, вообще он отрицательно коррелирует с размером и возрастом организмов (Шварц и др., 1968).

Индексы мозга тугунов не зависели от пола рыб и сезона исследований, но отрицательно коррелировали с размером рыб. Коэффициент корреляции у рыб с указанным диапазоном длин равен $-0,5$ ($n = 59$).

Индексы почки были больше у рыб в начале лета в июле, чем в августе и октябре. У самцов и самок они существенно не различались и не зависели от их длины.

Изученные органы по величине индексов располагаются в возрастающий ряд: селезенка, сердце, мозг, глаз, почки, печень (см. табл. 22). А по величине коэффициентов вариации изменчивость индексов растет в ряду органов: глаз, сердце, мозг, печень, почки, селезенка (см. табл. 22).

Индексы органов более мелкого ленского тугуна (67—125 мм) выше у сердца, глаза, мозга и близки у органов, индексы которых с длиной рыб не коррелируют: печень и селезенка (см. табл. 22).

ОМУЛЬ

Coregonus autumnalis (Pall.) — на территории нашей страны распространен в бассейне рек Северного Ледовитого океана от Мезенского залива до Чаунской губы (Андряшев, 1954). В Мезень не заходит (Остроумов, 1972). Не нерестует и в Оби, а в ее губе встречается до Нового Порта (Москаленко, 1971). В Юрибей поднимается на 20 км, а в Енисей до 160 км выше Зотино. Встречается в р. Ниж. Таймыра и заходит в Таймырское озеро (Берг, 1948; Борисов, 1928; Кириллов, 1972; Москаленко, 1971; и др.). В Яну выше устья

не заходит (Пирожников, 1967), в Индигирке поднимается до с. Крест-Майор (Кириллов, 1972), в Колыме ранее отмечался до р. Балыгычан (Дрягин, 1933), а в настоящее время до р. Каркодон (Москаленко, 1971). По арктическому побережью Северной Америки встречается до Кембриджского залива о. Виктория (McPhail, Lindsey, 1970).

В районе наших исследований обитает в бассейне Байкала (рис. 7), в виде озерно-речного экотипа, откуда заходит во все крупные притоки (Мишарин, 1958). В озере освоил пелагиаль и глубины до 300 м. Акклиматизирован в Братском водохранилище (Лукьянчиков, 1976), в озерах Хубсугул и Гусиное и некоторых других, меньших по величине водоемах. Чисто озерная популяция омуля найдена В. Н. Моложниковым в Верхне-Кичерском озере.

Широкое распространение омуля в полярных морях определяется его приспособленностью к низкой температуре и высокой солености — до 24% (Москаленко, 1971). Большая величина материкового стока в Карское море и меньшая в Море Лаптевых и Восточно-Сибирское ограничивает в двух последних миграций рыб разных речных бассейнов и приковывает их к опресненным предустьевым зонам (Пирожников, 1949; Москаленко, 1971). Последнее обстоятельство позволяет рассчитывать на большую морфологическую обособленность популяций из рек, впадающих в Море Лаптевых и Восточно-Сибирское.

В качестве представителя вида подробнее рассмотрен байкальский омуль. Широкие морфологические исследования, проведенные рядом исследователей, показали, что в Байкале обитают различающиеся по морфологии и биологии расы, стада или популяции (Березовский, 1927; Елизова и др., 1958;

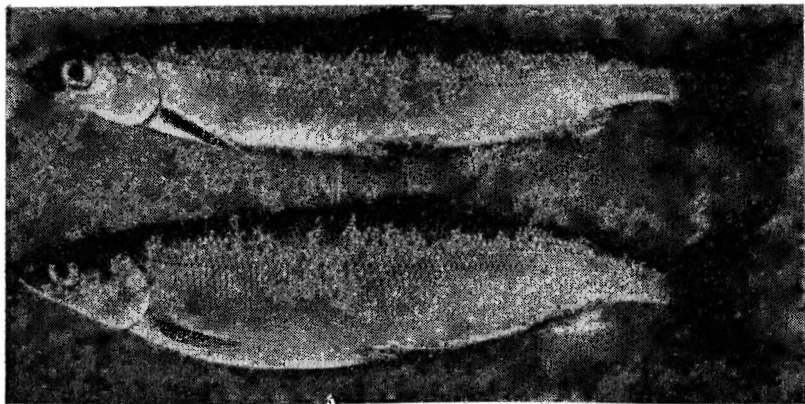


Рис. 7. Байкальский омуль.
Фото В. В. Смирнова.

Краснощеков, 1962; Мишарин, 1953, 1958; Мухомедиаров, 1942; Нейман, 1955; Талиев, 1944; Смирнов, Шумилов, 1974; Хохлова, 1958). Первые расы были описаны на примере рыб, нерестующих в крупных притоках Байкала — Селенге, верх. Ангаре, притоках Чивыркуйского залива и Посольского сора.

Исследования 60-х и 70-х гг. показали, что в ряде других притоков обитают популяции, близкие некоторым ранее описанным расам (Смирнов, Шумилов, 1974). Учитывая особенности их распространения и биологии в Байкале, первый из упомянутых авторов предложил северобайкальского омуля называть прибрежным, селенгинского — пелагическим, а посольскую и чивыркуйскую популяции и других мелких притоков объединить в группу популяций малых притоков или придонно-глубоководных.

Половой диморфизм у байкальского омуля, по нашим данным, не выражен.

Возрастная изменчивость морфологических признаков отдельных популяций байкальского омуля изучена пока на небольшом числе признаков. Общей для всех популяций В. В. Смирнов (Смирнов, Шумилов, 1974) считает положительную корреляцию возраста рыб с индексом наибольшей высоты тела. Высота хвостового стебля относительно увеличивается с возрастом у селенгинского и баргузинского омулей и рыб из Малого моря. У остальных популяций она не зависит от возраста. С возрастом рыб относительно уменьшается длина головы и жаберной дуги и незакономерно изменяется число жаберных тычинок (Смирнов, 1974).

Нами рассмотрена только размерная изменчивость морфологических признаков, преимущественно у половозрелых рыб. Она проведена на смешанной пробе северобайкальских, чивыркуйских и селенгинских омулей. Это было сделано также для получения обобщенного морфологического показателя для байкальского омуля и сравнения его с данными для других водоемов и материалами Ф. Б. Мухомедиарова (1942).

С увеличением размеров половозрелых рыб относительно увеличиваются: ширина лба, высота головы у затылка, длина нижней и верхней челюстей. Относительно уменьшаются длина головы, лопастей хвостового и высота спинного плавников, длина хвостового стебля. Вероятно, при большей величине выборки и более широком диапазоне длин достоверным будет уменьшение длины парных плавников и высоты рыльной площадки (в процентах длины головы).

Счетные признаки у половозрелых омулей не коррелируют с их размерами. Сравнение одноразмерных рыб (Смирнов, 1974; табл. 1—8) показывает, что различия между некоторыми рыбами на уровне подвида больше с селенгинским омулем. Они отсутствуют между северобайкальской и кикинской,

Морфологическая характеристика одноразмерных байкальских омулей *

Признак	Селенгинский 7+n=42: 14/IX 1966 г.				Северобайкальский 7+n=16: 24/IX 1966 г.				Кинский 7+n=10: 18/IX 1966 г.			
	M±n	σ	CV		M±m	σ	CV		M±m	σ	CV	
<i>Lsm</i>	3,56±2,08	13,5	3,8		3,44±6,25	25,0	7,25		3,48±4,65	14,7	4,23	
<i>sp. br.</i>	48,76±0,38	2,45	5,02		44,25±0,43	1,71	3,88		41,30±0,58	1,85	4,47	
<i>lsp. br. br. br. ***</i>	0,81±0,02	0,11	13,8		0,90±0,02	0,09	10,0		1,02±0,03	0,10	9,80	
В процентах длины тела												
<i>c</i>	19,95±0,09	0,61	3,06		20,73±0,18	0,70	3,38		21,20±0,24	0,75	3,54	
<i>aD</i>	45,39±0,12	0,75	1,65		46,12±0,27	1,09	2,36		46,15±0,26	0,83	1,8	
<i>pD</i>	35,45±0,16	1,04	2,93		35,29±0,24	0,98	2,78		34,20±0,25	0,79	2,32	
<i>aV</i>	48,90±0,17	1,13	2,31		48,91±0,24	1,06	2,16		48,50±0,44	1,40	2,89	
<i>aA</i>	72,28±0,19	1,23	1,70		73,37±0,16	0,65	0,87		72,00±0,25	0,78	1,09	
<i>H</i>	20,09±0,15	1,0	4,98		20,69±0,24	0,95	4,58		20,90±0,49	1,53	7,34	
<i>h</i>	6,07±0,05	0,3	5,0		6,02±0,05	0,20	3,32		6,64±0,14	0,44	6,62	
<i>lv pl ****</i>	8,73±0,06	0,42	4,83		8,04±0,14	0,66	8,20		8,20±0,23	0,72	8,73	
В процентах длины головы												
<i>i^o</i>	24,06±0,23	1,47	6,13		23,00±0,24	0,97	4,20		23,55±0,41	1,29	5,48	
<i>o</i>	24,23±0,16	1,06	4,38		25,75±0,25	1,02	3,96		25,40±0,22	0,69	2,72	
<i>l br</i>	54,74±0,37	2,78	5,08		55,37±0,53	2,28	4,10		55,30±0,93	2,92	5,30	

Признак	Посольский 8+n=37; 12/IX 1966 г.				Чивиркуйский, 7+n=9; 24/X 1966 г.				CD между омулями**																							
	M±m		σ		CV		M±m		σ		CV		1-2		1-3		1-5		1-4		2-3		2-4		2-5		3-4		3-5		4-5	
	CV		CV		CV		CV		CV		CV		CV		CV		CV		CV		CV		CV		CV		CV		CV		CV	
<i>Lsm</i>	3,59±6,05		18,3		5,10		3,53±4,38		13,2		3,73		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
<i>sp. br.</i>	41,56±0,41		2,47		5,94		38,83±0,61		1,83		4,72		1,08		1,73		2,3		1,5		—		1,5		—		—		—		—	
<i>lsp.br.1—sp.br.2</i> ***	1,10±0,02		0,13		11,8		1,19 ± 0,03		0,10		8,40		—		—		1,8		1,21		—		1,5		—		—		—		—	
<i>В процентах длины тела</i>																																
<i>c</i>	21,70±0,11		0,65		3,0		21,50±0,29		0,81		3,77		—		—		—		1,39		—		—		—		—		—		—	
<i>aD</i>	45,86±0,18		1,03		2,25		46,14±0,29		0,87		1,88		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
<i>pD</i>	34,15±0,18		1,06		3,11		33,75±0,26		0,78		2,31		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
<i>aV</i>	48,72±0,21		1,26		2,59		48,86±0,37		1,10		2,25		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
<i>aA</i>	72,59±0,16		0,94		2,82		72,75±0,27		0,82		1,13		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
<i>H</i>	22,18±0,22		1,31		5,90		20,92±0,32		0,97		4,64		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
<i>h</i>	6,70±0,05		0,27		4,20		6,57±0,11		0,33		5,05		—		—		—		1,1		—		1,45		—		—		—		—	
<i>lv pl</i> ****	7,20±0,11		0,66		9,20		8,20±0,09		0,28		3,40		—		—		—		1,4		—		—		—		—		—		1,06	
<i>В процентах длины головы</i>																																
<i>io</i>	23,04±0,18		1,08		4,70		23,25±0,33		1,0		4,32		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
<i>o</i>	25,46±0,29		1,19		4,67		27,75±0,37		0,98		3,56		—		—		1,7		—		—		—		1,0		—		1,41		—	
<i>lbr</i>	58,12±0,46		2,76		4,74		60,39±0,62		1,86		3,04		—		—		1,22		—		—		—		1,22		—		—		—	

* Таблица составлена по материалам В. В. Смирнова (Смирнов, Шумилов, 1974).

** CD более 1.

*** расстояние между жаберными тычинками.

**** длина брюшного края хвостового стебля.

популяцией, кикинской и большереченской (посольской), большереченской и чивыркуйской, селенгинской и северобайкальской (табл. 23). Селенгинский омуль более многотычинковый, а отсюда у него и меньшее расстояние между тычинками. Ожидать у этого омуля большей длины головы и жаберной дуги (Смирнов, 1974) из-за многотычинковости не приходится, поскольку положение жаберной дуги не продольное и корреляционно связано больше с высотой головы (даже высотой тела). Возводить эту крайнюю по морфологии популяцию в ранг подвида было бы неоправданно.

Коэффициенты вариации признаков у половозрелых рыб популяции байкальских омулей с возрастом закономерно не изменяются. У разных популяций они различны. По материалам Л. В. Хохловой (1964), коэффициенты вариации выше у селенгинского омуля, чем у северобайкальского и чивыркуйского, а по материалам Ф. Б. Мухомедиярова (1942), более изменчива чивыркуйская популяция. По материалам В. В. Смирнова (1974), среди одноразмерных рыб (при большем коэффициенте вариации длин северобайкальского омуля) коэффициенты вариации признаков выше обычно у большереченского и кикинского омуля. Изменчивость признаков по величине коэффициентов вариации у популяций байкальского омуля обычно не зависит от длины перестовых рек. Интересно, что она не отмечается и в признаках, характеризующих популяцию по гидродинамическим показателям: длина плавников, длина и высота хвостового стебля. Это свидетельствует о гетерогенности самых разных популяций омуля в Байкале и относительно молодой их дифференциации. Изменчивость морфологических признаков байкальского омуля, по всем известным материалам приведена в виде максимальных и минимальных величин и условного осредненного показателя, по данным Ф. Б. Мухомедиярова и нашим. Последние укладываются в общий размах колебаний коэффициентов вариации популяций.

Среди счетных признаков CV выше у байкальского и карского омуля и ниже — обского. Коэффициенты вариации пластических признаков головы выше у популяций из Енисея и Индигирки, а тела и плавников — у индигирского. Пластические признаки у байкальского омуля по CV занимают среднее значение, как и у ленского, а минимальные значения, пожалуй, отмечаются у омуля из дельты Юрибея.

В целом у омуля размах минимальных и максимальных значений коэффициентов вариации довольно велик в пластических и меристических признаках. Низка изменчивость числа чешуй в боковой линии и позвонков. Из пластических признаков менее варьируют аптевентральное и антеанальное, остальные изменяются обычно в пределах до 7% (рис. 8).

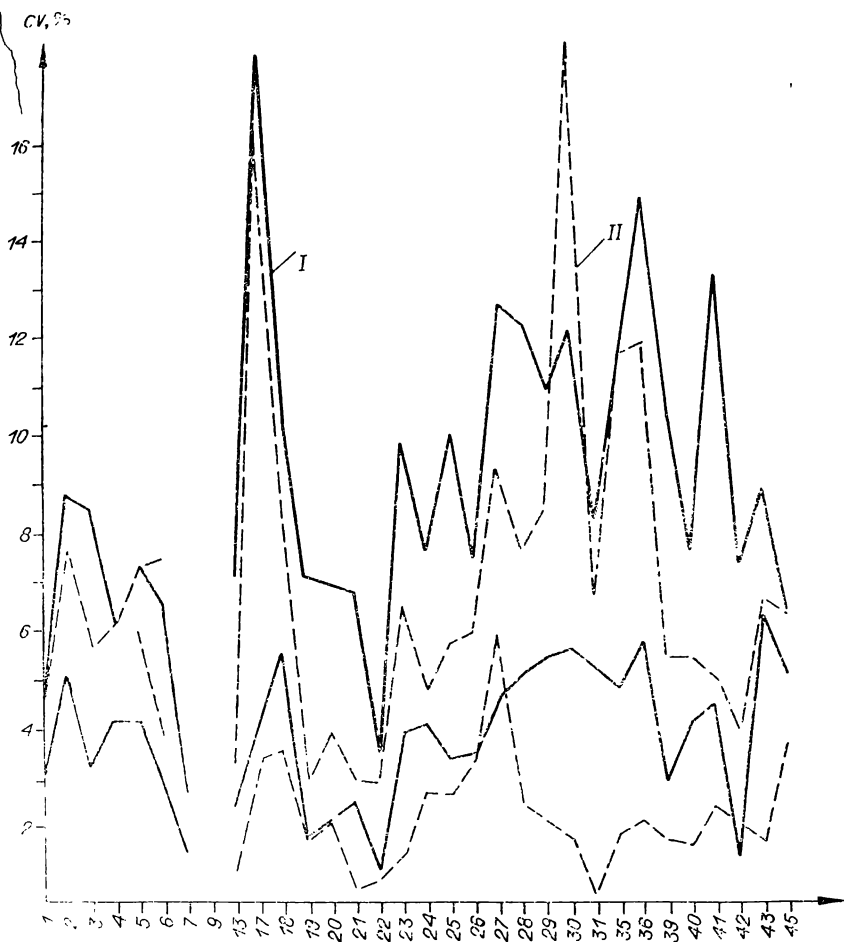


Рис. 8. Коэффициент вариации морфологических признаков ледовитоморского (I) и байкальского (II) омуля. Признаки см. рис. 2 и 6.

Рассмотрение морфологических особенностей популяций омуля из сибирских рек и дельтовых пространств рек показывает, что отличия между ними велики (табл. 24, 25). Байкальский омуль, являющийся по экологии озерно-речной рыбой, по ряду признаков отличается от омуля из сибирских рек до подвидового уровня. Показатель различия CD в ряде признаков выше 1,5, что считается достаточно надежным для подвидового деления признаков с большой клинальной изменчивостью (Майр и др., 1971; Майр, 1974). Среди рассмотренных меристических признаков различия подвидового уровня

Признак	Байкал (по автору)		Обская губа (Правдин, Якимович, 1940)		Карская губа (Пробатов, 1938)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>L1</i>	$94,6 \pm 0,53$	4,60	$99,38 \pm 0,36$	3,60	$91,91 \pm 0,35$	2,80
<i>D</i>	$9,85 \pm 0,088$	0,76	$10,7 \pm 0,062$	0,62	$10,51 \pm 0,07$	0,56
<i>P</i>	$16,08 \pm 0,105$	0,90	$14,47 \pm 0,082$	0,82	— —	—
<i>V</i>	$10,61 \pm 0,084$	0,72	$10,85 \pm 0,051$	0,51	— —	—
<i>A</i>	$11,24 \pm 0,095$	0,82	$10,86 \pm 0,068$	0,68	$10,83 \pm 0,10$	0,80
<i>sp. br.</i>	$40,18 \pm 0,32$	2,38	$45,10 \pm 0,13$	1,30	$42,58 \pm 0,35$	2,08
<i>vt</i>	— —	—	$62,86 \pm 0,12$	1,20	— —	—

В процентах

<i>c</i>	$20,57 \pm 0,119$	1,02	$17,14 \pm 0,042$	0,59	$18,30 \pm 0,13$	1,04
<i>hc</i>	$13,65 \pm 0,079$	0,68	$13,56 \pm 0,101$	1,01	$11,96 \pm 0,08$	0,64
<i>hc1</i>	$10,08 \pm 0,077$	0,66	$8,58 \pm 0,039$	0,39	— —	—
<i>h</i>	$6,6 \pm 0,050$	0,445	$7,15 \pm 0,090$	0,40	— —	—
<i>H</i>	$21,26 \pm 0,165$	1,42	$21,30 \pm 0,120$	1,19	— —	—
<i>aD</i>	$46,91 \pm 0,127$	1,08	$42,70 \pm 0,125$	1,25	$41,45 \pm 0,15$	1,20
<i>aV</i>	$49,19 \pm 0,150$	1,29	$47,85 \pm 0,131$	1,31	$45,92 \pm 0,14$	1,13
<i>aA</i>	$72,8 \pm 0,162$	1,39	$72,25 \pm 0,142$	1,42	— —	—
<i>lP</i>	$15,84 \pm 0,116$	0,99	$12,97 \pm 0,079$	0,79	$13,73 \pm 0,07$	0,56
<i>PV</i>	$29,84 \pm 0,142$	1,22	— —	—	$28,75 \pm 0,22$	1,76
<i>lV</i>	$14,38 \pm 0,094$	0,80	$12,37 \pm 0,042$	0,42	$14,26 \pm 0,13$	1,04
<i>VA</i>	$25,32 \pm 0,137$	1,17	— —	—	$24,77 \pm 0,18$	1,44
<i>lD</i>	$9,75 \pm 0,105$	0,90	$11,68 \pm 0,084$	0,84	$11,86 \pm 0,07$	0,56
<i>hD</i>	$13,0 \pm 0,111$	0,93	$13,3 \pm 0,096$	0,96	$16,85 \pm 0,18$	1,44
<i>lA</i>	$10,38 \pm 0,076$	0,65	$9,99 \pm 0,077$	0,77	$11,46 \pm 0,12$	0,96
<i>hA</i>	$8,57 \pm 0,081$	0,70	$8,69 \pm 0,059$	0,59	$11,16 \pm 0,10$	0,80
<i>pl</i>	$13,39 \pm 0,104$	0,89	— —	—	— —	—

В процентах

<i>r</i>	$23,65 \pm 0,171$	1,47	$18,22 \pm 0,12$	1,2	$16,16 \pm 0,16$	1,28
<i>o</i>	$23,73 \pm 0,32$	2,78	$17,94 \pm 0,18$	1,8	— —	—
<i>hc</i>	$65,93 \pm 0,335$	2,88	— —	—	$66,68 \pm 0,65$	5,20
<i>hc1</i>	$48,54 \pm 0,306$	2,64	$49,88 \pm 0,21$	2,1	— —	—
<i>lmx</i>	$29,47 \pm 0,171$	1,47	$27,17 \pm 0,14$	1,4	$29,91 \pm 0,26$	2,08
<i>lmd</i>	$46,69 \pm 0,208$	1,78	$48,05 \pm 0,19$	1,9	$46,77 \pm 0,43$	3,44
<i>io</i>	$25,53 \pm 0,198$	1,7	$32,60 \pm 0,22$	2,2	$28,74 \pm 0,39$	3,12

отмечаются только в числе жаберных тычинок с рыбами из Обской губы, оленекским и хатангским омулем, в последнем случае особенно с балахнинским стадом. Различия в меристических признаках на популяционном уровне более мозаичны (табл. 25), у разных популяций очень близко число ветвистых лучей в *A*.

В пластических признаках *CD*, больший 1,5, отмечается у байкальского омуля в длине головы с рыбами из района восточнее Юрибея и в длине рыла с хатангским. Байкальские

признаки омуля

Юрибей (Вышегородцев, 1973)		Енисей (Голубев, по Ф. Н. Кириллову, 1972)	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
96,22 $\pm$ 0,76	3,80	96,21 $\pm$ 0,41	3,69
10,66 $\pm$ 0,11	0,55	11,09 $\pm$ 0,09	0,81
14,09 $\pm$ 0,24	1,20	— —	—
11,32 $\pm$ 0,17	0,85	— —	—
11,01 $\pm$ 0,14	0,70	11,10 $\pm$ 0,09	0,81
43,72 $\pm$ 0,31	1,55	43,82 $\pm$ 0,28	2,52
63,04 $\pm$ 0,36	1,80	— —	—

длины тела

18,10 $\pm$ 0,11	0,55	17,51 $\pm$ 0,08	0,72
10,45 $\pm$ 0,08	0,40	11,05 $\pm$ 0,15	1,35
7,70 $\pm$ 0,09	0,45	7,76 $\pm$ 0,11	0,99
6,34 $\pm$ 0,06	0,30	6,07 $\pm$ 0,12	1,08
17,87 $\pm$ 0,20	1,00	20,89 $\pm$ 0,15	1,35
43,36 $\pm$ 0,16	0,80	44,34 $\pm$ 0,17	1,53
47,69 $\pm$ 0,24	1,20	48,79 $\pm$ 0,15	1,35
72,08 $\pm$ 0,16	0,80	72,79 $\pm$ 0,20	1,80
12,86 $\pm$ 0,10	0,50	12,32 $\pm$ 0,08	0,72
29,28 $\pm$ 0,27	1,35	30,46 $\pm$ 0,17	1,53
13,10 $\pm$ 0,14	0,70	11,56 $\pm$ 0,08	0,72
25,71 $\pm$ 0,18	0,90	23,12 $\pm$ 0,16	1,44
11,51 $\pm$ 0,29	1,45	11,53 $\pm$ 0,09	0,81
13,38 $\pm$ 0,21	1,05	12,50 $\pm$ 0,17	1,53
9,60 $\pm$ 0,12	0,60	9,41 $\pm$ 0,08	0,72
8,88 $\pm$ 0,10	0,50	8,43 $\pm$ 0,09	0,81
— —	—	— —	—

длины головы

23,03 $\pm$ 0,22	1,1	22,66 $\pm$ 0,12	1,08
22,26 $\pm$ 0,36	1,8	18,21 $\pm$ 0,30	2,70
58,03 $\pm$ 0,34	1,7	64,51 $\pm$ 0,22	1,98
42,37 $\pm$ 0,35	1,75	42,61 $\pm$ 0,22	1,98
29,87 $\pm$ 0,27	1,35	27,30 $\pm$ 0,40	3,60
45,50 $\pm$ 0,44	2,2	43,10 $\pm$ 0,35	3,15
26,21 $\pm$ 0,42	2,1	28,7 $\pm$ 0,28	2,52

рыбы имеют обычно большую величину глаза AD , IP , hc . По большинству признаков картина различий байкальских рыб с другими довольно мозаична. Нет счетных признаков, по которым байкальский омуль отличается на уровне подвида от всех остальных, что можно было бы ожидать, если мы имеем в Байкале другой вид омуля, как считают Ф. Б. Мухомедяров (1942), Г. Х. Шапошникова (1968, 1970, 1976) и М. Газовска (Gasowska, 1960). Морфологические отличия первыми даны для небольшого числа признаков, а остеологические осо-

Признак	Таймырская губа (Михин, 1955)		Оленек (Лепешкин, по Ф. Н. Кириллову, 1972)	
	Колебание	М	$M \pm m$	σ
<i>Ll</i>	88—100	93,25	100,18 $\pm$ 0,34	3,57
<i>D</i>	10—12	10,52	— —	—
<i>P</i>	15—17	15,92	14,91 $\pm$ 0,06	0,65
<i>I</i>	11—12	11,68	10,64 $\pm$ 0,05	0,52
<i>A</i>	10—13	8,72	11,13 $\pm$ 0,05	0,52
<i>sp. br.</i>	42—47	44,24	46,13 $\pm$ 0,19	1,99
<i>rt</i>	— —	—	63,84 $\pm$ 0,10	0,96

В процентах

<i>c</i>	15,9—17,6	16,8	17,0 $\pm$ 0,04	0,41
<i>hc</i>	— —	—	12,05 $\pm$ 0,08	0,82
<i>hc₁</i>	— —	—	17,0 $\pm$ 0,04	0,62
<i>h</i>	5,4—7,4	6,4	6,50 $\pm$ 0,03	0,31
<i>H</i>	20,5—25,4	23,1	22,6 $\pm$ 0,14	1,44
<i>aD</i>	42,7—47,5	44,8	42,51 $\pm$ 0,14	1,44
<i>aV</i>	48,1—53,6	49,9	47,21 $\pm$ 0,13	1,34
<i>aA</i>	71,2—74,0	72,7	72,13 $\pm$ 0,23	2,37
<i>lP</i>	11,3—13,5	12,4	12,49 $\pm$ 0,06	0,59
<i>PV</i>	29,1—34,6	32,4	31,64 $\pm$ 0,15	1,55
<i>lV</i>	11,0—14,4	12,3	12,29 $\pm$ 0,07	0,72
<i>VA</i>	23,5—26,8	25,1	25,32 $\pm$ 0,10	1,03
<i>lD</i>	10,6—12,4	11,3	11,16 $\pm$ 0,06	0,62
<i>hD</i>	10,2—12,6	11,4	11,96 $\pm$ 0,06	0,61
<i>lA</i>	8,8—11,2	10,0	9,58 $\pm$ 0,05	0,52
<i>hA</i>	7,5—9,3	8,4	8,28 $\pm$ 0,05	0,51
<i>pl</i>	12,5—15,3	13,8	— —	—

В процентах

<i>r</i>	19,5—23,5	21,1	22,03 $\pm$ 0,17	1,75
<i>o</i>	15,1—18,7	17,0	16,55 $\pm$ 0,11	1,13
<i>h₂</i>	— —	—	71,08 $\pm$ 0,37	3,81
<i>hc₁</i>	— —	—	42,0 $\pm$ 0,29	2,99
<i>l_{max}</i>	25,3—30,5	28,0	28,07 $\pm$ 0,15	1,54
<i>l_{md}</i>	— —	—	42,87 $\pm$ 0,20	2,06
<i>i₀</i>	28,3—35,9	32,2	27,67 $\pm$ 0,18	1,85

бенности (Шапошникова, 1968; Shaposchnikova, 1970) — для небольшого числа рыб без учета размерной изменчивости признаков и не могут служить аргументом в пользу выделения байкальского омуля в особый вид.

Величина *CD* у байкальского омуля с ледовитоморскими отмечена в незначительно большем числе признаков, чем, например, у оленекского с другими омулями сибирских рек (табл. 26). Морфологически отличается индигирский омуль (Игнатьев, 1976). Для популяций этой рыбы в Байкале более чем достаточно общего подвидового ранга. Следует отметить,

Лена (Борисов, 1928)		Индиگیرка (Кириллов, 1972)	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
101,62 $\pm$ 0,6	3,12	94,57 $\pm$ 0,56	3,72
10,85 $\pm$ 0,128	0,66	10,56 $\pm$ 0,09	0,59
— —	—	15,87 $\pm$ 0,10	0,66
— —	—	11,62 $\pm$ 0,09	0,60
11,15 $\pm$ 0,148	0,77	11,13 $\pm$ 0,10	0,66
45,22 $\pm$ 0,466	2,42	43,88 $\pm$ 0,20	1,65
— —	—	63,30 $\pm$ 0,21	1,37

длины тела

16,65 $\pm$ 0,158	0,82	17,01 $\pm$ 0,18	1,21
— —	—	10,30 $\pm$ 0,23	1,54
— —	—	6,90 $\pm$ 0,12	0,80
6,84 $\pm$ 0,05	0,27	6,03 $\pm$ 0,12	0,80
23,37 $\pm$ 0,277	1,44	18,29 $\pm$ 0,28	1,86
43,33 $\pm$ 0,38	1,98	41,60 $\pm$ 0,44	2,95
— —	—	46,60 $\pm$ 0,47	3,15
— —	—	— —	—
— —	—	12,37 $\pm$ 0,18	1,21
31,59 $\pm$ 0,335	1,74	29,02 $\pm$ 0,33	2,21
— —	—	12,05 $\pm$ 0,18	1,21
25,85 $\pm$ 0,233	1,21	24,70 $\pm$ 0,27	1,82
11,52 $\pm$ 0,117	0,61	11,14 $\pm$ 0,16	1,07
— —	—	13,64 $\pm$ 0,21	1,38
9,78 $\pm$ 0,19	0,99	9,32 $\pm$ 0,15	1,01
— —	—	9,17 $\pm$ 0,17	1,11
14,29 $\pm$ 0,225	1,17	— —	—

длины головы

— —	—	21,84 $\pm$ 0,18	1,21
15,37 $\pm$ 0,151	0,79	17,46 $\pm$ 0,15	1,01
— —	—	60,40 $\pm$ 0,94	6,30
— —	—	41,06 $\pm$ 0,46	3,08
27,99 $\pm$ 0,278	1,45	25,41 $\pm$ 0,31	2,06
44,2 $\pm$ 0,337	1,72	42,95 $\pm$ 0,09	0,60
31,18 $\pm$ 0,38	2,00	28,77 $\pm$ 0,29	1,85

что расхождения велики в признаках, испытывающих размерно-возрастные изменения. Поскольку размеры рыб, приводимые разными авторами, различны (иногда неизвестны), то возможно, что ряд различий в пластических признаках этим и определяется. Поэтому, мы присоединяемся к мнению Г. В. Никольского и Ю. С. Решетникова о нецелесообразности видового обособления этих рыб (Nikolsky, Reshetnikov, 1970; Решетников, 1975).

Вероятно, со временем еще будут внесены изменения во внутривидовое деление этой рыбы. Различия байкальских рыб

Различия байкальского омуля с омулем других водоемов

Признак	Обская губа		Карская губа		Юрибей		Енисей		Оленек		Лена		Индигирка	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Ll</i>	-7,5	0	4,3	0	0	0	0	0	-8,9	0	-8,8	0	0	0
<i>D</i>	-7,9	0	-5,9	0	-5,8	0	-9,8	0	?	?	-6,5	0	-5,6	0
<i>P</i>	12,0	0	?	?	7,6	0	?	?	9,5	0	?	?	0	0
<i>V</i>	0	0	?	?	-3,8	0	?	?	0	0	?	?	-8,2	0
<i>A</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>sp. br.</i>	-14,3	1,34	-5,1	0	-8,0	0	-8,6	0	-16,1	1,36	-8,9	0	-9,8	0

В процентах длины тела

<i>c</i>	5,7	0	12,9	0	15,3	1,58	24,5	1,76	28,6	2,5	19,9	2,6	16,5	1,53
<i>hc</i>	0	0	15,0	1,28	28,4	2,96	15,2	1,27	14,2	0	?	?	13,8	1,51
<i>hc₁</i>	17,4	1,43	?	?	20,2	2,14	17,3	1,41	30,9	2,34	?	?	22,6	2,18
<i>h</i>	8,6	0	?	?	3,6	0	0	0	0	0	-3,4	0	4,4	0
<i>II</i>	0	0	?	?	13,1	1,41	0	0	-6,2	0	-6,6	0	9,1	0
<i>aD</i>	23,6	1,8	27,8	2,4	17,4	1,9	12,1	0	23,2	1,74	9,1	0	11,7	0

<i>aV</i>	6,7	0	15,8	1,35	5,3	0	0	9,9	0	?	?	5,3	0
<i>aA</i>	0	0	?	?	3,2	0	0	0	0	?	?	?	?
<i>lP</i>	20,7	1,6	15,8	1,36	19,7	2,0	25,2	2,06	26,0	2,12	?	16,2	1,58
<i>PV</i>	?	?	4,2	0	0	0	0	0	-8,7	0	-4,8	0	0
<i>lV</i>	19,5	1,65	0	0	7,6	0	22,8	1,86	17,8	0	?	11,4	0
<i>VA</i>	?	?	0	0	0	0	10,4	0	0	0	0	0	0
<i>lD</i>	14,4	0	-16,7	1,45	-5,7	0	-12,3	0	-11,7	0	-11,2	-7,2	0
<i>hD</i>	0	0	-18,2	1,62	0	0	0	0	8,3	0	?	0	0
<i>lA</i>	3,8	0	-7,7	0	5,6	0	8,8	0	8,8	0	0	6,2	0
<i>hA</i>	0	0	-20,1	1,73	0	0	0	0	0	0	?	-3,2	0

В процентах длины головы

<i>r</i>	26,2	2,04	32,0	2,73	0	0	4,8	0	6,7	0	?	7,3	0
<i>o</i>	15,8	1,29	?	?	3,1	0	12,6	0	21,3	1,84	23,7	17,8	1,65
<i>hc</i>	-4,3	0	0	0	16,6	1,73	3,6	0	-10,3	0	?	5,5	0
<i>hc₁</i>	-3,6	0	?	?	13,4	1,4	15,7	1,29	15,5	0	?	13,6	1,29
<i>lmax</i>	10,4	0	0	0	0	0	5,0	0	6,5	0	4,5	11,5	0
<i>lmd</i>	-4,8	0	0	0	0	0	8,9	0	13,3	0	6,3	16,6	1,57
<i>io</i>	-24,3	1,8	-7,4	0	0	0	-9,2	0	-8,0	0	-13,4	-9,3	0

Примечание. 1 — M_{diff} ; 2 — CD .

Различия оленевского омуля с омулем других водоемов

Признак	Обская губа		Карская губа		Юрибей		Енисей		Лена		Индигирка		Байкал	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Ll</i>	0	0	16,9	1,29	4,7	0	7,4	0	0	0	8,1	0	8,9	0
<i>D</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>P</i>	4,4	0	?	?	3,3	0	?	?	?	?	—8,2	0	—9,5	0
<i>V</i>	0	0	?	?	—3,9	0	?	?	?	?	—9,5	0	0	0
<i>A</i>	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>sp. br.</i>	4,5	0	9,0	0	6,6	0	—6,8	0	0	0	8,2	0	16,1	1,4
<i>vt</i>	6,3	0	?	?	0	0	?	?	?	?	0	0	?	?

<i>В процентах длины тела</i>														
<i>c</i>	0	0	—9,7	0	—9,7	0	—5,7	0	0	0	0	0	—28,6	2,5
<i>hc</i>	—11,9	0	0	0	14,1	1,3	6,0	0	?	?	7,2	0	—14,2	0
<i>hc₁</i>	—21,1	1,5	?	?	—5,8	0	—5,8	0	?	?	0	0	—30,0	2,3
<i>h</i>	—13,0	0	?	?	0	0	0	0	—5,8	0	3,9	0	0	0
<i>H</i>	7,1	0	?	?	19,3	1,9	8,3	0	0	0	13,7	1,3	6,2	0
<i>aD</i>	0	0	5,1	0	4,0	0	—8,3	0	0	0	0	0	—23,2	1,7

<i>aV</i>	-3,5	0	6,7	0	0	8,0	0	?	?	0	-9,9	0
<i>aA</i>	0	0	?	?	0	0	0	?	?	?	0	0
<i>lP</i>	-4,8	0	-13,5	0	-3,2	0	0	0	0	0	-26,0	2,1
<i>PV</i>	?	?	10,9	0	7,8	0	5,2	0	0	7,2	8,7	0
<i>lV</i>	0	0	-13,3	0	-5,1	0	6,9	0	?	0	-17,8	1,4
<i>VA</i>	?	?	0	0	0	0	11,6	0	0	0	0	0
<i>ID</i>	-5,1	0	-7,6	0	0	0	-3,4	0	0	0	11,7	0
<i>hD</i>	-11,8	0	-25,8	2,4	-6,5	0	0	0	?	-7,7	-8,3	0
<i>lA</i>	-4,5	0	-14,6	1,3	0	0	0	0	0	0	-8,8	0
<i>hA</i>	-5,3	0	-25,7	2,2	-5,4	0	0	0	?	-5,0	0	0

В процентах длины головы

<i>r</i>	18,4	1,3	25,2	1,9	-3,6	0	-3,0	0	?	?	-6,7	0
<i>o</i>	-6,6	0	?	?	-15,2	2,0	-5,3	0	6,3	-4,9	-21,3	1,8
<i>hc</i>	?	?	5,9	0	25,9	2,4	15,6	0	?	10,6	10,3	0
<i>hc₁</i>	-22,0	1,6	?	?	0	0	0	0	?	0	-15,5	0
<i>lmx</i>	4,4	0	-6,2	0	-5,8	0	0	0	0	7,7	-6,5	0
<i>lmd</i>	-18,8	1,3	-8,3	0	-5,6	0	0	0	-3,4	0	-13,3	0
<i>io</i>	-17,4	1,2	0	0	3,2	0	-3,1	0	-8,4	-3,2	8,0	0

Примечание. 1 — *Mdiff*, 2 — *CD*.

обусловлены переходом к жизни в озере. В связи с этим у них по сравнению с речными увеличилась голова, глаз, *AD*, *IP*, как и у других озерных популяций сиговых рыб.

Линейный и весовой рост омуля более подробно рассмотрен у лучше изученных байкальских популяций. Самки его растут несколько быстрее самцов. Различие больше в весовом росте, как и у ледовитоморского омуля (Гордиенко, 1938; Вовк, 1940). Половой диморфизм в числе склеритов на чешуе не выражен. Мальковое кольцо отсутствует. Закладка годового кольца растянута, но главным образом происходит с июля по октябрь (Редкозубов, 1968). Темп роста популяций непостоянен по годам и зависит от численности рыб и состояния кормовой базы (Мишарин, 1953, 1958, 1959, 1965, 1969, 1971). Проведенные сопоставления темпа роста этих рыб в 20—30-е годы с данными последующих лет показали, что в 40—50-е годы рост рыб снизился у северобайкальского и посольского омуля особенно в старшем возрасте. У чивыркуйского рост рыб в 20-е и 50-е годы был скорее близок. В течение промежутка времени, равного примерно двум генерациям — между 40-ми и 50-ми годами, темп роста селенгинского омуля был одинаков, а у северобайкальского молодые в 50-е годы росли даже скорее, чем в 40-е. В тех случаях, когда отмечены отклонения в темпе роста рыб, они чаще существеннее после наступления полового созревания рыб. В 60-е годы темп роста северобайкальского омуля, по данным И. П. Шумилова, довольно близок таковому в 50-е годы (Мишарин, 1958). Но первым автором анализировалась нерестовая популяция, окончившая рост в длину, а у второго — особи во время летнего нагула, только начавшие его. Темп роста северобайкальского омуля, по данным В. В. Смирнова, относящимся ко времени летнего нагула, меньше данных указанных выше авторов. Таким образом, несмотря на возможное влияние определения возраста разными лицами (Редкозубов, 1968), весьма вероятно уменьшение темпа роста северобайкальского омуля в 60-е годы.

Ввиду того, что популяции живут в разных биотических условиях, в водоеме в отдельные периоды быстрорастущими оказываются разные популяции. В 1953—1954 гг., по данным К. И. Мишарина (1958), линейный темп роста рыб понижался в ряду: посольский и селенгинский, северобайкальский и чивыркуйский, причем два были близки друг другу. Весовой рост был выше у посольского, и он был более упитан (Мишарин, 1958). Северобайкальские омули в первые два-три года растут быстрее селенгинских (Мишарин, 1958), а с 5+ почти уступают ему в росте (табл. 27).

По сводным данным (Мишарин, 1958), до 4+ темп роста убывает в ряду: посольский, селенгинский, северобайкальский, а с 4+ быстрее растут селенгинский и посольский, а мед-

ленное северобайкальский и чивыркуйский. По материалам В. В. Смирнова (1974), темп роста популяций убывает в ряду: северобайкальский, селенгинский, группа придонно-глубоководных популяций (чивыркуйская и посольская). Последние, по данным этого автора, после достижения половой зрелости растут быстрее селенгинского омуля.

Чивыркуйский омуль (1965) рос одинаково с северобайкальским (Шумилов, 1974) (см. табл. 27). Омули летних уловов 1969 г. (Смирнов, 1974) имеют более низкие величины роста (см. табл. 27), чем омуль той же популяции в 50-х годах. Отдельные популяции рек чивыркуйского залива, по нашим данным, близки по темпу роста в 60-е годы с рыбами из р. Бол. Чивыркуй.

Отличается по годам темп роста омуля и из северных водоемов (см. данные по росту омуля в Обской губе и Енисее в табл. 27). Ледовитоморский омуль растет быстрее байкальского. Омуль из рек западнее Пясины — Енисея растет медленнее, чем из более восточных. Рыбы от Обской губы до Енисейской в местных реках не размножаются и относятся к кенисейскому омулю (Пробатов, 1938; Москаленко, 1971). Это объясняет близкий темп роста рыб из районов западнее Енисея.

Питание. Омуль байкальский и ледовитоморский — эврифаги с широким спектром питания: зоопланктон, бентос — преимущественно личинки насекомых, черви, моллюски, летающие насекомые, рыба, растения (Гурова, 1974; Кириллов, 1972; Михин, 1955; Москаленко, 1971; В. Б. Москаленко, 1974; Пирожников, 1953, 1955; Правдин, Якимович, 1940; Устюжанина-Гурова, 1974; Шапошникова, 1940). В период нереста не питается, а после него питается интенсивно (Пирожников, 1955; Солдатов, 1924; Эггерт, 1969; наши наблюдения). Состав пищи определяется нахождением той или иной группы организмов в водоеме (Гурова, 1974; Шапошникова, 1940). Питание байкальского более планктонное, а у ледовитоморского более придонное. Большая роль планктона в питании байкальского омуля — одна из причин понижения его роста по сравнению с ледовитоморским. В период сильного прогрева воды интенсивность питания ледовитоморского омуля снижается (Вершинин, 1960). Как более молодой компонент пелагиали Байкала, омуль находится в острых конкурентных отношениях с представителями байкальского пелагического комплекса рыб (Гурова, 1974), следствие этого — его пищевая специализация, отмеченная у разных групп популяций.

Созревание и плодовитость. Наиболее раннеспекая среди байкальских популяций северобайкальская. Первое созревание самок у нее отмечено в 4+ (Шумилов, 1974), а у селенгинской в 5+ (Хохлова, 1967). Наиболее позднеспекая посольская.

Таблица 27

Рост омуля

Водоем (автор)	Признак	Возраст																	n
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+	16+	17+	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
1	2																		18
Обская губа (Правдин, Якимович, 1940)	1	—	216	231	304	331	346	396	416	414	450	—	—	—	—	—	—	—	418
Гыданский зал. (Москаленко, 1958)	2	—	—	—	350	401	566	689	768	917	1200	—	—	—	—	—	—	—	418
Юрибей (Вытегородцев, 1971)	1	—	—	—	338	365	384	405	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	303
Енисей:	2	—	—	—	255	351	548	629	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	303
(Гордисенко, 1938)	1	195	240	263	281	344	368	397	418	—	—	—	—	—	—	—	—	—	653
(Подлесный, 1945)	2	79	144	191	235	477	582	770	956	—	—	—	—	—	—	—	—	—	653
Шаянская губа (Михин, 1941—1937 г.)	1	—	—	—	342	380	402	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190
1938 г.	2	—	—	—	536	701	744	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	133
Хатаंगा-Хота (Лукьянчиков, 1967)	1	—	—	—	—	303	330	357	371	387	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хатаंगा-Балахна	2	—	—	—	—	317	460	505	675	775	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Оленек (Лепешкин, по Кириллову, 1972)	1	193	235	263	309	344	393	428	443	460	480	—	—	—	—	—	—	—	158
Лена (Титова, по Кириллову, 1972)	2	83	137	198	321	377	696	923	1083	1450	1250	—	—	—	—	—	—	—	152
Лена (Борисов, 1928)	1	—	—	—	—	350	382	405	431	453	480	502	502	502	526	590	—	—	241
	2	—	—	—	—	—	619	740	886	1043	1314	1483	1542	1680	1850	—	—	—	240
	1	—	—	—	—	387	400	412	427	441	450	469	488	490	—	—	—	—	510
	2	—	—	—	—	615	717	807	963	1137	1270	1439	1585	1550	—	—	—	—	510
	1	—	—	—	—	—	365	380	390	400	—	—	—	—	—	—	—	—	38
	2	—	—	—	—	—	500	535	590	730	—	—	—	—	—	—	—	—	38
	1	—	—	—	—	—	439	451	460	467	483	476	473	—	—	—	—	—	196
	2	—	—	—	—	—	981	1137	1190	1233	1383	1282	1643	—	—	—	—	—	196
	1	—	—	—	—	—	—	416	427	439	443	437	438	—	—	—	—	—	339
	2	—	—	—	—	—	—	1180	1253	1382	1395	1325	1362	—	—	—	—	—	339
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	462	470	499	502	497	494	—	—	18
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1262	1526	1794	1959	1764	1683	—	—	18

(Кожевников, 1948) Индигирка (Кириллов, 1955, 1972) Колыма (Новиков, 1966)	2	—	—	—	230	328	425	600	770	920	1125	1275	1485	1557	1757	2010	—
	1	—	—	—	—	—	380	420	440	455	480	497	526	—	—	—	218
	2	—	—	—	—	—	831	955	1065	1261	1313	1608	2074	—	—	—	218
	1	65	130	183	232	279	338	391	440	471	523	561	—	—	—	—	40
<i>Северобайкальский</i>																	
Байкал (Мишарин, 1958)	1	168	252	273	293	312	330	341	362	382	376	391	395	—	—	—	3615
	2	64	144	180	218	303	358	420	430	536	550	601	666	—	—	—	3000
<i>Селенгинский</i>																	
»	1	—	210	281	285	331	346	363	372	382	393	407	410	—	—	—	1350
	2	—	195	214	245	319	386	420	462	524	598	590	1085	—	—	—	1350
<i>Чивыркуйский</i>																	
»	1	—	—	—	300	—	304	318	339	375	359	402	405	—	—	—	100
	2	—	—	—	253	—	314	324	434	515	578	790	763	—	—	—	100
<i>Посольский</i>																	
»	1	—	261	281	313	329	344	360	375	387	410	425	—	—	—	—	850
	2	—	135	214	315	364	426	465	561	571	668	867	—	—	—	—	850
<i>Северобайкальский</i>																	
» (Смирнов, 1974)	1	127	178	211	261	285	307	325	353	373	—	—	—	—	—	—	546
	2	19	53	84	196	234	296	365	449	667	—	—	—	—	—	—	546
<i>Селенгинский</i>																	
»	1	—	174	199	248	283	298	328	329	335	336	—	—	—	—	—	186
	2	—	45	69	145	218	261	369	388	451	473	—	—	—	—	—	186
<i>Придонно-губоководный</i>																	
»	1	—	152	184	237	252	288	310	329	338	361	—	—	—	—	—	230
	2	—	30	61	130	168	262	344	394	464	566	—	—	—	—	—	230

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Северобайкальский</i>																	
Байкал (Шумилов, 1974)	1	—	—	—	290	304	317	333	356	383	398	428	453	438	—	—	5692
	2	—	—	—	265	304	346	410	522	681	826	1006	1345	1028	—	—	5692
<i>Чивыркуйский, 1965 г. ♀♂</i>																	
» (по автору)	1	—	—	—	280	306	318	340	358	376	390	405	430	445	—	—	469
	2	—	—	—	250	350	413	525	618	707	800	901	1075	1250	—	—	469
<i>Чивыркуйский, 1965 г. ♂</i>																	
	1	—	—	—	280	305	317	346	357	373	381	409	—	—	—	—	231
	2	—	—	—	250	340	400	501	592	605	722	713	—	—	—	—	231
<i>Чивыркуйский, 1965 г. ♀</i>																	
	1	—	—	—	—	307	320	335	359	378	398	401	430	445	—	—	230
	2	—	—	—	—	366	425	533	645	747	835	989	1075	1250	—	—	230

Первое созревание самок чивыркуйского омуля в 1965 г. отмечено в 6 лет при длине 305 мм, а у самцов в 5 лет — 275 мм. Среди ледовитоморского пещорский созревает с 6 лет (Остроумов, 1972), енисейский созревает с 8 лет, а самцы на 2 года раньше (Вовк, 1949), хатангский, ленский, индигирский и колымский — с 8 лет (Кириллов, 1972; Лукьянчиков, 1962, 1967; Новиков, 1966; Пирожников, 1955). По данным указанных авторов самцы созревают на год раньше самок.

Нерестовые стада ледовитоморского омуля состоят из рыб длиной с 340 мм, по Смитту (Дрягин, 1933; Кириллов, 1972). Ленский омуль, созревающий одновременно с индигирским и колымским, имеет большую длину: 370 мм (Кириллов, 1972).

В перестовом стаде чивыркуйского омуля в 1965 г., по нашим данным, самцы преобладали в возрастных группах до 10 лет, а самки — среди более старших. Соотношение полов, как и у селенгинских

Соотношение полов у чивыркуйского омуля

Показатель	Возраст										n
	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	
Самки											
n	—	10	19	19	41	50	51	22	12	6	230
%	—	2,2	4,1	4,1	8,9	10,9	11,0	4,8	2,6	1,3	50
Самцы											
n	5	11	32	40	49	51	31	12	—	—	231
%	1,1	2,4	7,0	8,6	10,7	11,0	6,7	2,6	—	—	50
Оба пола											
n	5	21	51	59	90	101	82	34	12	6	461
%	1,1	4,6	11,1	12,7	19,6	21,9	17,7	7,4	2,6	1,3	100

рыб (Хохлова, 1967), в среднем близко 1:1 (табл. 28). У байкальского омуля отмечено также 2—3 и более кратное преобладание самцов на нересте (Мишарин, 1953, 1958, 1969; Толстихина, 1969).

Ледовитоморский ходовой омуль имеет обычно соотношение полов, близкое 1:1 (Лукьянчиков, 1963, 1967; Михин, 1955а; Гордиенко, 1938), но и у него половой состав зависит от времени нерестового хода (Москаленко, 1974).

Время захода омуля в реки на нерест связано с гидрологическими условиями (Кириллов, 1972; Москаленко, 1974; Мишарин, 1958; Шумилов, 1974). У байкальского омуля — селенгинская популяция — отмечено 2—3 нерестовых косяка, что связывается с различным расстоянием до нерестилищ в Селенге и с ее гидрологическими особенностями: температура и скорость течения воды, объем и мутность стока (Хохлова, 1964, 1967). Наличие двух локальных популяций предполагает у ленского омуля Ф. Н. Кириллов (1972), исходя из растянутости нерестового хода этой рыбы. Размножается омуль не ежегодно как в Байкале (Шумилов, 1974), так и в северных реках (Кириллов, 1972).

Икрометание происходит в конце сентября — начале октября в Енисее (Вовк, 1949), Хатанге (Лукьянчиков, 1967), Колыме (Новиков, 1966) и в первой половине октября (Пирожников, 1955) или даже в декабре (Карантонис и др., 1956) в Лене. В притоках Байкала нерест происходит в конце сентября — начале октября. В р. Баргузин в 1962 г. первая поклатная самка отмечена нами в конце сентября.

Плодовитость ледовитоморского омуля выше, чем в Байкале (табл. 29).

У чивыркуйского омуля в 1965 г. абсолютная плодовитость имеет более высокую положительную корреляцию с весом

Плодовитость омуля в разных водоемах

Водоем (автор)	Признак	Возраст									
		4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+
Лена (Кириллов, 1972)	АП	—	—	—	37,6	37,3	41,5	34,6	39,2	43,2	40,8
	n	—	—	—	6	29	27	21	35	13	4
	АП	—	—	—	11,2	12,8	13,6	16,8	17,0	19,3	—
Хатанга (Лукьянчиков, 1967)	n	—	—	—	11	23	19	20	6	7	—

Северобайкальский

Байкал (Шумилов, 1974)	АП	7,1	8,4	11,0	11,9	15,7	19,5	12,3	40,3	30,6	33,0
	n	44	371	339	140	35	10	1	1	1	2

Чивыркуйский

(По автору)	АП	—	11,0	15,2	16,0	19,3	21,7	22,5	35,0	31,1	37,3
	ОП	—	24,0	23,6	26,6	27,0	24,7	24,9	27,8	27,1	30,0
	n	—	4	11	8	9	15	26	8	7	3

рыб, нежели с их длиной и тем более возрастом. Коэффициенты корреляции соответственно равны 0,83, 0,75 и 0,70. Относительная плодовитость достоверных возрастных изменений не испытывает.

ПЕЛЯДЬ

Coregonus peled Gmelin — эпидемик водоемов нашей страны и обитает в бассейнах рек и озерах от Мезени до Колымы. В осолоненную зону выходит редко (Андряшев, 1954). Б. К. Москаленко (1971) считает, что эта рыба в осолоненную зону не выходит. Встречается в виде речных (полупроходных), озерно-речных и озерных популяций. В ряде рек: Анабар, Оленек, Лена, Яна, Индигирка не образует речных форм и в их бассейнах представлена обычной озерной и карликовой формами. В озерах ледникового происхождения не обнаружена (Кириллов, 1972). В бассейне Оби встречалась до Барнаула и р. Бии, а в Иртыше — до Тобольска. Озерные формы в последнем встречаются до 59°30' с. ш. (Дулькейт, 1939). В настоящее время ареал речной пеляди сократился до 60° с. ш. (Москаленко, 1971). В Енисее, по А. И. Березовскому (1924), встречалась до Подкаменной Тунгуски и р. Сым (Бурмакин, 1953). Есть в Норильских озерах — Мелкое и Лама (Логашев, 1941; Белых, 1940). В Лене встречается в озерах у Жиганска и Олекминска (Борисов, 1928). В Индигирке — до устья Момы, в Колыме — до устья р. Ясачной (Кириллов, 1972). По свидетельству последнего автора, обитание этой рыбы в озерных водоемах определяется их газовым режимом.

На юге Восточной Сибири пелядь является акклиматизантом в Братском водохранилище и Еравнинских озерах. В обоих водоемах, к сожалению, представляет собой озерные популяции смешанного происхождения. В Братское водохранилище, по данным Восточно-Сибирской производственной акклиматизационной станции (ВостСибПАС), она взята из водоемов Урала и бассейна ниж. Енисея и Вилюя (Анчутин, 1969). В озерах Еравно-Харгинской системы в разные годы, начиная с 1968 (Карасев, 1974; данные ВостСибПАС), она посажена в виде личинок от производителей из водоемов Северо-Запада СССР, Урала, Тюменской области, Якутии и севера Красноярского края. В настоящее время в обоих районах формируются популяции, характеризующиеся своими морфобиологическими особенностями.

Морфология. Географическую изменчивость морфологических признаков пеляди Е. В. Бурмакин (1953) по имевшимся у него данным отрицал. Речную пелядь он считал более морфологически устойчивой (слабее изоляция) и более подходящей для изучения географической изменчивости. Географическая изменчивость счетных признаков проанализирована нами по средним величинам у речных и озерных популяций северной зоны ареала и у озерных из южной (рис. 9).

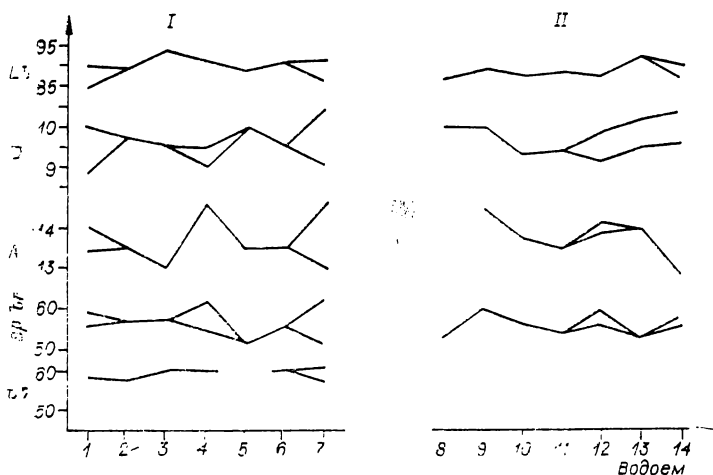


Рис. 9. Морфологические признаки озерной (I) и речной (II) пеляди из северной зоны ареала.

1 — озера бассейна Печоры (Есипов, 1938); 2 — оз. Хасырей — р. Надым (Коломин, 1974); 3 — оз. Юн (Бурмакин, 1941); 4 — ниж. Енисей — оз. Маковское (Красикова, 1961); 5 — озера Мелкое и Лама (Белых, 1940; Логашев, 1941); 6 — бассейн Оленка (Кириллов, 1972); 7 — бассейн Лены и Вилюя (Венглинский, 1966; Борисов, 1928; Бурмакин, 1941; Кириллов, 1972); 8 — р. Кара (Пробатов, 1938); 9 — ниж. Обь (Букирев, 1938); 10 — р. Надым (Коломин, 1974); 11 — р. Юрибей (Бурмакин, 1941); 12 — р. Турухан и ниж. Енисей (Голочко, 1971); 13 — Пясины (Остроумов, 1937); 14 — р. Колыма (Дриган, 1933; Кириллов, 1972).

Среди речных пелядей с запада на восток, вероятно, уменьшается число ветвистых лучей в спинном и анальном плавниках. Изменение последнего признака отмечено еще Е. В. Бурмакиным (1953). Количество жаберных тычинок остается, по нашему мнению, скорее постоянным, нежели увеличивающимся (Кириллов, 1962).

У озерных популяций в северной зоне средние величины счетных признаков колеблются довольно значительно (см. рис. 8). Это затушевывает характер их изменений с широтой обитания популяций. По-видимому, число позвонков, чешуй в боковой линии и жаберных тычинок увеличивается у популяций по мере продвижения их ареала с запада на восток.

Можно предполагать, что у речных популяций из северной зоны обитания несколько меньше число чешуй в боковой линии и больше число ветвистых лучей в D , чем у озерных в том же ареале.

О различиях в морфологии рыб по счетным признакам между северными и южными популяциями речных рыб мы пока судить не можем. По-видимому, у озерных рыб из южных водоемов меньше число чешуй в боковой линии, но несколько больше число ветвистых лучей в A . Как и у озерных популяций северных водоемов, можно отметить убывание числа ветвистых лучей с запада на восток в D , а также, вероятно, числа чешуй в боковой линии. Возможно, что в этом направлении у южных озерных популяций увеличивается число пилорических придатков (табл. 30).

В пределах одного речного бассейна экологическая изменчивость озерных и речных популяций отмечена разными авторами. В Сев. Сосьве (Беляев, Венглинский, 1976), в Иртыше (Букирев, 1938), Надыме (Коломин, 1974), Юрибее (Вышегородцев, 1973), Енисее (Исаченко, 1912) у речной пеляди меньше чешуй в боковой линии, чем у соседних озерных популяций. Остальные признаки в разных бассейнах не тождественны.

Зависимость величин пластических признаков с изменением долготы положения водоема нами не рассматривалась, так как мы не располагаем одноразмерным материалом из разных водоемов и изменения признаков могут быть проявлением размерной изменчивости, как это уже показано Д. Л. Венглинским (1966).

У озерной пеляди коэффициенты вариации числа ветвистых лучей в P и позвонков, по-видимому, убывают с запада на восток. Коэффициенты вариации остальных признаков изменяются незакономерно. Среди речных пелядей коэффициенты вариации меньше у рыб Колымы, чем у более западных популяций (табл. 31).

У озерных популяций из южной зоны ареала изменчивость счетных признаков больше у вновь формирующихся популяций акклиматизантов. На это могло повлиять как существование

в условиях свободной экологической ниши, так и смешанный состав популяции.

Половой диморфизм у пеляди из Братского водохранилища и Еравнинских озер и ряда популяций (Беляев, Венглинский, 1976; Есипов, 1938; Канеп, 1971а; Шипмарев, 1976) не обнаружен. Брачный наряд ярче выражен у самцов.

Размерная изменчивость затрагивает большее число признаков, особенно у еравнинской пеляди, где довольно многочисленна группа особей длиной 160—180 мм. Разнонаправленных размерно-возрастных изменений признаков у этих популяций не отмечено. Относительно увеличиваются с длиной рыб длина рыла, высота головы у затылка и через середину глаза, наибольшая и наименьшая высота тела, которую М. И. Меньшиков считал устойчивым признаком, антеанальное и вентроанальное расстояния, длина P , длина и высота D , высота A , заглазничное расстояние, ширина лба (в процентах длины головы) — т. е. обычно однонаправленно с пелядью западных озер (Канеп, 1971). Из счетных признаков у еравнинской увеличивается число ветвистых лучей в D (см. табл. 30). М. И. Меньшиков (1951) и С. В. Канеп (1971а) отмечали увеличение числа жаберных тычинок более крупной пеляди.

У рыб относительно уменьшаются диаметр глаза, длина головы и ее средней части, антевентральное расстояние и длина хвостового стебля. Последний признак отнесен к числу устойчивых у пеляди М. И. Меньшиковым (1951). Это объясняется тем, что им исследованы преимущественно крупные особи.

У обоих постоянны: антедорсальное, постдорсальное и пектоцентрально-анальное расстояния, длина анального и брюшного плавников, длина лопастей хвостового плавника и его средних лучей, длина челюстей, жаберной дуги и длина жаберной тычинки в процентах длины жаберной дуги. Таким образом, даже в диапазоне небольших колебаний длин относительно постоянно незначительное число признаков. Относительное непостоянство ряда пластических признаков отмечено и другими авторами (Букирев, 1938; Бурмакин, 1941, 1953; Кириллов, 1972; Новиков, 1966).

У популяции в северной зоне обитания анализировалась географическая изменчивость тех пластических признаков, которые не испытывают размерно-возрастных изменений. С запада на восток у речных популяций увеличивается величина aV , PV , VA , остальные меняются незакономерно. Южные речные от северных того же бассейна — Оби в целом не отличаются (см. табл. 31). У озерных рыб по сравнению с речными из той же широты обитания увеличивается PV , длина верхней челюсти, уменьшается VA , длина D и A , высота A и высота головы через середину глаза (см. табл. 31).

Коэффициент вариации признаков закономерно не меняется. На рис. 10 представлены их минимальные и максимальные ве-

Морфологические признаки

Признак	Бассейн Печоры (Есипов, 1938)	Бассейн Надьма— оз. Хасырей (Коло- мин, 1974)		Бассейн Гыды—оз. Юн (Бурмакин, 1941)	
	1	2		3	
	$M \pm m$	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>Ll</i>	85,16±0,43	89,11±0,53	3,75	93,62±0,50	2,27
<i>D</i>	9,18±0,05	9,72±0,07	0,49	9,52±0,13	0,6
<i>P</i>	15,69±0,06	— —	—	15,0 ±0,22	1,0
<i>V</i>	11,00±0,04	— —	—	11,04±0,10	0,48
<i>A</i>	13,06±0,07	14,62±0,11	0,78	13,00±0,14	0,63
<i>sp. br.</i>	56,70±0,30	56,95±0,49	3,47	57,29±0,46	2,11
<i>vt</i>	58,16±0,14	57,50±0,17	1,20	59,86±0,07	1,20
<i>pc</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>Lsm</i>	208,8±5,4	343,6±2,92	20,7	314,0±5,5	25,4

В процентах

<i>r</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>o</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>po</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>c</i>	19,62±0,15	17,09±0,10	0,71	18,73±0,24	1,12
<i>ci</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>hc</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>hc₁</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>h</i>	8,53±0,07	8,02±0,06	0,43	7,61±0,24	1,12
<i>H</i>	26,3±0,22	26,29±0,17	1,20	25,21±0,43	1,98
<i>aD</i>	42,82±0,18	42,81±0,23	1,63	43,42±0,59	2,68
<i>pD</i>	41,15±0,24	43,81±0,27	1,91	43,30±0,46	2,12
<i>aV</i>	44,57±0,15	42,72±0,24	1,70	46,35±0,56	2,56
<i>aA</i>	68,29±0,23	67,86±0,23	1,63	70,11±0,64	2,92
<i>IP</i>	15,38±0,10	12,90±0,03	0,21	14,85±0,33	1,5
<i>PV</i>	25,30±0,20	25,74±0,13	0,92	28,42±0,48	2,24
<i>IV</i>	16,74±0,12	14,93±0,11	0,78	15,80±0,30	1,37
<i>VA</i>	25,82±0,21	26,44±0,26	1,84	26,09±0,46	2,12
<i>ID</i>	11,77±0,112	10,99±0,13	0,92	10,85±0,34	1,57
<i>hD</i>	18,86±0,21	15,56±0,17	1,20	16,04±0,34	1,54
<i>IA</i>	14,57±0,14	13,31±0,19	1,34	13,20±0,35	1,58
<i>hA</i>	12,0 ±0,16	11,17±0,17	1,20	10,16±0,39	1,78
<i>pl</i>	13,70±0,16	— —	—	14,35±0,38	1,72
<i>IC₁</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>IC₂</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>IC₃</i>	— —	— —	—	— —	—

В процентах

<i>r</i>	21,58±0,23	24,33±0,27	1,91	20,55±0,36	1,66
<i>o</i>	22,16±0,27	21,29±0,28	1,98	23,50±0,30	1,38
<i>po</i>	57,46±0,31	53,37±0,32	2,26	56,79±0,43	1,98
<i>ci</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>hc</i>	80,32±0,83	80,67±0,70	4,35	78,69±1,37	6,26
<i>hc₁</i>	53,96±0,39	— —	—	49,40±0,56	2,57
<i>lmx</i>	27,40±0,20	29,03±0,20	1,42	28,60±0,42	1,92
<i>lmd</i>	47,74±0,31	42,73±0,31	2,19	46,64±0,63	2,89
<i>io</i>	31,64±0,31	23,37±0,33	2,34	29,02±0,49	2,23
<i>h</i>	— —	— —	—	— —	—
<i>lbr</i>	— —	— —	—	— —	—

В процентах длины

<i>h</i>	— —	— —	—	87,73 ±0,50	2,28
----------	-----	-----	---	-------------	------

Таблица 30

озерной пеляди

Бассейн Олене- ка (Кириллов, 1972.)		Бассейн Вилюя (Венглинский, 1966)		Бассейн Иртыша— оз. Ендырь (Букирев, 1938)		Братское водохранили- ще (автор)		
4		5		6		7		
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	R
91,44±0,35	3,5	91,54±0,18	3,2	90,83±0,32	3,24	86,32±0,393	3,29	0
9,46±0,06	0,6	9,02±0,01	0,18	9,33±0,07	0,71	9,54±0,067	0,58	о
15,19±0,06	0,6	15,49±0,01	0,18	15,28±0,06	0,58	15,46±0,093	0,81	о
11,23±0,06	0,6	10,68±0,01	0,18	10,89±0,03	0,34	11,24±0,109	0,95	о
13,52±0,07	0,7	13,45±0,01	0,18	14,20±0,07	0,74	13,90±0,076	0,67	о
55,54±0,28	2,8	62,20±0,14	2,5	57,61±0,27	2,53	58,55±0,303	2,34	о
59,70±0,08	0,8	58,29±0,07	0,56	57,79±0,06	0,50	60,30±0,112	0,85	о
—	—	111,67±0,91	16,4	97,00±1,43	11,54	110,10±1,94	15,2	о
—	—	355,3±2,5	45,0	270,4±6,30	63,0	256,7±3,92	34,2	о

длины тела

—	—	—	—	4,40±0,04	0,41	4,40±0,088	0,28	+
—	—	—	—	4,58±0,04	0,39	4,38±0,043	0,37	—
—	—	—	—	10,27±0,04	0,40	10,06±0,035	0,30	—
19,14±0,08	0,8	18,77±0,03	0,54	19,09±0,08	0,82	18,67±0,091	0,79	—
—	—	—	—	14,22±0,08	0,78	13,86±0,065	0,57	о
—	—	—	—	16,65±0,07	0,71	14,60±0,059	0,52	+
—	—	—	—	—	—	9,84±0,057	0,49	о
7,65±0,04	0,4	7,77±0,03	0,54	8,33±0,03	0,27	8,49±0,040	0,35	о
22,82±0,18	1,8	25,35±0,11	1,98	25,91±0,13	1,31	26,54±0,188	1,64	о
43,59±0,17	1,7	43,68±0,07	1,26	—	—	43,07±0,157	1,37	о
—	—	48,07±0,05	0,95	41,29±0,12	1,15	42,61±0,142	1,24	+
43,24±0,15	1,5	47,61±0,08	1,44	—	—	43,29±0,177	1,54	—
70,01±0,25	2,5	69,79±0,09	1,62	67,07±0,16	1,65	68,42±0,172	1,49	о
15,80±0,04	0,4	15,24±0,05	0,95	14,60±0,06	0,57	14,87±0,121	1,05	о
26,43±0,16	1,6	29,2±0,09	1,62	24,69±0,12	1,22	25,97±0,128	1,11	о
17,15±0,12	1,2	15,60±0,05	0,95	16,74±0,07	0,69	16,21±0,087	0,75	о
25,37±0,12	1,2	24,85±0,08	1,44	25,93±0,12	1,17	26,89±0,141	1,22	+
10,93±0,07	0,7	10,60±0,05	0,95	10,75±0,07	0,73	11,07±0,079	0,69	о
15,90±0,12	1,2	17,01±0,01	0,18	19,18±0,11	1,08	17,46±0,111	0,97	о
12,65±0,09	0,9	13,14±0,05	0,95	—	—	14,37±0,089	0,78	о
9,86±0,06	0,6	10,9±0,05	0,95	—	—	11,60±0,076	0,66	о
—	—	14,28±0,06	1,08	—	—	13,44±0,101	0,86	о
—	—	—	—	20,23±0,13	1,26	17,15±0,113	0,94	о
—	—	—	—	21,08±0,15	1,45	18,08±0,102	0,87	—
—	—	—	—	7,65±0,06	0,58	6,14±0,108	0,95	о

длины головы

22,08±0,21	2,1	23,97±0,04	0,72	21,36±0,19	1,86	22,09±0,149	1,30	о
20,97±0,18	1,8	25,75±0,07	1,26	—	—	23,24±0,144	1,26	—
—	—	49,59±0,08	1,44	54,20±0,32	3,07	54,52±0,162	1,41	+
—	—	—	—	74,28±0,21	2,06	74,65±0,203	1,77	о
—	—	78,81±0,25	4,40	76,71±0,44	4,33	77,97±0,450	3,92	+
—	—	48,49±0,11	1,98	—	—	52,83±0,300	2,59	о
28,28±0,16	1,6	30,23±0,07	1,26	28,27±0,14	1,34	30,82±0,180	1,39	о
43,83±0,14	1,4	45,51±0,08	1,44	44,57±0,16	1,61	46,31±0,182	1,59	о
28,44±0,18	1,8	31,65±0,09	1,62	30,93±0,20	1,97	31,66±0,191	1,66	+
—	—	—	—	43,64±0,20	1,98	45,65±0,259	2,26	+
—	—	68,39±0,12	2,2	—	—	66,90±0,494	2,84	о

нижней челюсти

— — | — | — — | — | 98,42±0,54 | 5,39 | 95,55±0,480 | 4,15 | +

Признак	Еравинские озера (автор)			M_{diff} и CD между					
				5-1		5-2		5-3	
	8			M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD
	$M \pm m$	σ	R						
<i>Ll</i>	86,92 $\pm$ 0,507	2,59	o	13,6	?	4,3	0	-3,9	0
<i>D</i>	9,24 $\pm$ 0,117	0,80	+	-3,2	0	-10,0	0	-3,0	0
<i>P</i>	14,89 $\pm$ 0,122	0,84	o	-3,3	0	?	?	0	0
<i>V</i>	11,09 $\pm$ 0,067	0,46	o	8,0	?	?	?	-3,5	0
<i>A</i>	13,85 $\pm$ 0,118	0,81	o	5,6	?	-10,6	1,22	3,2	0
<i>sp. br.</i>	56,91 $\pm$ 0,560	2,92	o	16,7	?	10,3	0	10,2	0
<i>Vt</i>	58,81 $\pm$ 0,164	0,75	o	0	0	4,3	0	-15,8	0
<i>pc</i>	114,25 $\pm$ 1,940	15,5	o	?	?	?	?	?	?
<i>Lsm</i>	262,5 $\pm$ 11,6	81,8		24,6	?	3,0	0	6,8	0

<i>r</i> В процентах									
	3,93 $\pm$ 0,041	0,29	o	?	?	?	?	?	?
<i>o</i>	4,59 $\pm$ 0,055	0,39	—	?	?	?	?	?	?
<i>po</i>	10,22 $\pm$ 0,054	0,38	o	?	?	?	?	?	?
<i>c</i>	18,64 $\pm$ 0,140	0,99	—	-4,6	0	16,7	1,34	0	0
<i>c_i</i>	14,27 $\pm$ 0,091	0,61	—	?	?	?	?	?	?
<i>hc</i>	14,16 $\pm$ 0,102	0,72	+	?	?	?	?	?	?
<i>hc_i</i>	9,29 $\pm$ 0,069	0,49	+	?	?	?	?	?	?
<i>h</i>	8,27 $\pm$ 0,090	0,64	+	-10,0	?	?	?	?	?
<i>H</i>	26,10 $\pm$ 0,332	2,35	+	-3,9	0	-4,6	0	0	0
<i>aD</i>	42,58 $\pm$ 0,236	1,67	o	4,5	0	3,6	0	0	0
<i>pD</i>	43,10 $\pm$ 0,198	1,40	o	28,0	?	15,5	1,49	10,3	1,55
<i>aV</i>	44,42 $\pm$ 0,246	1,74	—	17,9	?	19,3	1,56	0	0
<i>aA</i>	69,20 $\pm$ 0,216	1,53	+	6,1	0	7,8	0	0	0
<i>IP</i>	14,46 $\pm$ 0,155	1,10	+	0	0	40,2	2,02	0	0
<i>PV</i>	26,66 $\pm$ 0,163	1,15	o	17,8	?	21,8	1,36	0	0
<i>IV</i>	16,27 $\pm$ 0,206	1,46	+	-9,0	0	5,7	0	0	0
<i>VA</i>	26,96 $\pm$ 0,264	1,85	+	-4,4	0	-5,9	0	0	0
<i>DI</i>	10,76 $\pm$ 0,148	1,05	+	-9,6	0	0	0	0	0
<i>hD</i>	17,12 $\pm$ 0,199	1,41	+	-8,8	?	8,5	0	0	0
<i>lA</i>	14,10 $\pm$ 0,108	0,77	o	-9,6	?	0	0	0	0
<i>hA</i>	11,42 $\pm$ 0,165	1,17	+	-6,6	0	0	0	0	0
<i>pl</i>	12,75 $\pm$ 0,093	0,66	—	3,4	0	?	?	0	0
<i>lC_i</i>	18,08 $\pm$ 0,157	0,98	+	?	?	?	?	?	?
<i>lC₂</i>	18,60 $\pm$ 0,151	1,04	+	?	?	?	?	?	?
<i>lC₃</i>	6,06 $\pm$ 0,076	0,54	o	?	?	?	?	?	?

<i>r</i> В процентах									
	20,94 $\pm$ 0,271	1,92	+	10,4	?	0	0	9,4	1,44
<i>o</i>	24,28 $\pm$ 0,236	1,67	—	12,8	?	15,5	1,38	7,3	0
<i>po</i>	54,32 $\pm$ 0,252	1,79	+	-24,6	?	-11,5	0	-16,3	2,1
<i>c_i</i>	75,72 $\pm$ 0,343	2,40	o	?	?	?	?	?	?
<i>hc</i>	74,57 $\pm$ 0,830	5,90	+	0	0	0	0	0	0
<i>hc_i</i>	49,20 $\pm$ 0,455	3,22	+	-13,5	?	?	?	0	0
<i>lmx</i>	30,98 $\pm$ 0,209	1,48	o	12,8	?	5,7	0	3,8	0
<i>lnd</i>	47,14 $\pm$ 0,262	1,85	o	-7,0	?	8,7	0	0	0
<i>io</i>	31,74 $\pm$ 0,373	2,64	+	0	0	0	0	5,3	0
<i>h</i>	44,49 $\pm$ 0,665	4,70	+	?	?	?	?	?	?
<i>lbr</i>	61,05 $\pm$ 0,530	2,72	o	?	?	?	?	?	?

В процентах длины

<i>h</i>	92,17 $\pm$ 1,280	8,65	+	?	?	?	?	?	?
----------	-------------------	------	---	---	---	---	---	---	---

Примечание. R — направление корреляции признака с длиной рыб.

пелаядь разных водоемов

5-4		5-6		6-7		6-8		7-8	
M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD
0	0	0	0	8,9	0	6,5	0	0	0
-7,3	0	-4,4	0	0	0	0	0	0	0
4,9	0	3,4	0	0	0	0	0	3,7	0
-9,1	0	-6,6	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-10,6	0 *	0	0	0	0	0	0
21,2	1,26	15,1	0	0	0	0	0	0	0
-13,3	0	5,4	0	-19,8	1,86	-5,8	0	8,0	0
?	?	0	0	0	0	-3,0	0	0	0
?	?	12,5	0	0	0	0	0	0	0

длины тела

?	?	?	?	0	0	0	0	0	0
?	?	?	?	3,5	0	0	0	0	0
?	?	?	?	4,0	0	0	0	0	0
-4,4	0	-3,7	0	3,5	0	3,8	0	0	0
?	?	?	?	3,5	0	0	0	-3,7	0
?	?	?	?	22,2	1,8	20,1	1,74	3,7	0
?	?	?	?	?	?	?	?	6,2	0
?	?	?	?	-3,2	0	0	0	0	0
12,0	0	-3,3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	?	?	?	?	?	?	0	0
?	?	56,0	3,22	-7,1	0	-7,9	0	0	0
25,6	1,49	?	?	?	?	?	?	-3,7	0
0	0	14,8	0	-5,7	0	-7,9	0	0	0
-8,7	0	8,2	0	0	0	0	0	0	0
15,0	0	30,2	1,59	-7,4	0	-9,7	0	3,3	0
-9,8	0	-13,2	0	4,7	0	0	0	0	0
-3,7	0	-7,7	0	-5,2	0	-3,5	0	0	0
-3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9,3	0	-19,7	1,72	11,1	0	9,0	0	0	0
4,8	0	?	?	?	?	?	?	0	0
13,3	0	?	?	?	?	?	?	0	0
?	?	?	?	?	?	?	?	5,1	0
?	?	?	?	17,8	1,4	10,5	0	-4,8	0
?	?	?	?	16,5	1,2	11,5	0	0	0
?	?	?	?	12,3	0	16,4	1,42	0	0

длины головы

8,8	0	13,6	0	-3,0	0	0	0	3,7	0
24,8	1,56	?	?	?	?	?	?	-3,7	0
?	?	?	?	0	0	0	0	0	0
?	?	?	?	0	0	?	?	0	0
?	?	?	?	?	?	0	0	3,6	0
?	?	?	?	?	?	?	?	6,7	0
11,1	0	12,4	0	-11,9	0	-10,7	0	0	0
10,4	0	5,3	0	-7,2	0	-8,4	0	0	0
16,0	0	3,3	0	0	0	0	0	0	0
?	?	?	?	-6,2	0	0	0	0	0
?	?	?	?	?	?	?	?	-8,1	0

нижней челюсти

?	?	?	?	4,0	0	4,5	0	4,6	0
---	---	---	---	-----	---	-----	---	-----	---

Морфологические приз

Признак	Ниж. Обь—Сыня (Есипов, 1938)		Надым (Коломин, 1974)		Юрибей (Вышегородцев, 1973)	
	1		2		3	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>Ll</i>	89,74 $\pm$ 0,43	4,3	88,04 $\pm$ 0,41	3,3	88,75 $\pm$ 0,50	3,16
<i>D</i>	10,0 $\pm$ 0,09	0,9	9,26 $\pm$ 0,06	0,48	9,43 $\pm$ 0,08	0,51
<i>P</i>	— —	—	— —	—	14,68 $\pm$ 0,15	0,95
<i>V</i>	— —	—	— —	—	11,05 $\pm$ 0,05	0,32
<i>A</i>	14,45 $\pm$ 0,09	0,9	13,80 $\pm$ 0,12	0,97	13,50 $\pm$ 0,13	0,82
<i>sp. br.</i>	60,1 $\pm$ 0,43	4,3	56,41 $\pm$ 0,40	3,23	54,28 $\pm$ 0,43	2,6
<i>vt</i>	— —	—	— —	—	60,43 $\pm$ 0,72	4,6
<i>Lsm</i>	— —	—	280,4 $\pm$ 6,86	55,4	349,9 $\pm$ 2,28	14,4

В процентах

<i>c</i>	18,01 $\pm$ 0,06	0,6	19,01 $\pm$ 0,04	0,32	18,51 $\pm$ 0,12	0,76
<i>h</i>	8,18 $\pm$ 0,04	0,4	7,93 $\pm$ 0,09	0,73	7,48 $\pm$ 0,10	0,63
<i>H</i>	28,14 $\pm$ 0,15	1,5	24,33 $\pm$ 0,18	1,45	24,15 $\pm$ 0,23	1,45
<i>aD</i>	43,93 $\pm$ 0,11	1,1	— —	—	43,99 $\pm$ 0,24	1,52
<i>pD</i>	— —	—	— —	—	41,57 $\pm$ 0,20	1,26
<i>aV</i>	43,15 $\pm$ 0,13	1,3	— —	—	45,39 $\pm$ 0,23	1,45
<i>aA</i>	68,86 $\pm$ 0,15	1,5	67,29 $\pm$ 0,24	1,94	70,79 $\pm$ 0,24	1,52
<i>lP</i>	13,46 $\pm$ 0,08	0,8	13,56 $\pm$ 0,03	0,24	— —	—
<i>PV</i>	25,89 $\pm$ 0,14	1,4	25,24 $\pm$ 0,16	1,29	27,00 $\pm$ 0,21	1,33
<i>lV</i>	15,81 $\pm$ 0,07	0,7	15,50 $\pm$ 0,03	0,24	— —	—
<i>VA</i>	28,34 $\pm$ 0,12	1,2	25,52 $\pm$ 0,16	1,29	27,24 $\pm$ 0,17	1,08
<i>lD</i>	10,94 $\pm$ 0,08	0,8	10,70 $\pm$ 0,08	0,65	10,55 $\pm$ 0,11	0,695
<i>hD</i>	17,08 $\pm$ 0,10	1,0	17,24 $\pm$ 0,17	1,37	15,19 $\pm$ 0,14	0,89
<i>lA</i>	14,70 $\pm$ 0,09	0,9	— —	—	12,9 $\pm$ 0,16	1,01
<i>hA</i>	10,98 $\pm$ 0,08	0,8	— —	—	10,04 $\pm$ 0,11	0,695

В процентах

<i>r</i>	— —	—	— —	—	23,18 $\pm$ 0,22	1,4
<i>o</i>	— —	—	— —	—	23,26 $\pm$ 0,25	1,58
<i>lmx</i>	— —	—	28,49 $\pm$ 0,33	2,66	30,00 $\pm$ 0,30	1,9
<i>md</i>	— —	—	43,17 $\pm$ 0,45	3,6	43,20 $\pm$ 0,33	2,1
<i>io</i>	— —	—	29,74 $\pm$ 0,28	2,26	28,47 $\pm$ 0,25	1,58

наки речной пеляди

Турухан (Головко, 1971)		Ниж. Енисей (Исаченко, 1912)		Колыма (Кирилов, 1972)		Иртыш (Букирев, 1938)	
4		5		6		7	
$M+m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
87,8 —	—	88,20 $\pm$ 0,83	5,25	91,00 $\pm$ 0,16	3,44	88,16 $\pm$ 0,48	2,39
9,9 —	—	9,15 $\pm$ 0,14	0,89	9,60 $\pm$ 0,03	0,6	9,60 $\pm$ 0,18	0,80
14,8 —	—	15,60 $\pm$ 0,20	1,27	14,32 $\pm$ 0,05	0,98	13,96 $\pm$ 0,15	0,72
10,8 —	—	11,30 $\pm$ 0,12	0,76	11,27 $\pm$ 0,02	0,41	10,68 $\pm$ 0,10	0,47
14,1 —	—	13,90 $\pm$ 0,12	0,76	12,75 $\pm$ 0,03	0,53	14,20 $\pm$ 0,14	0,69
56,04 —	—	59,68 $\pm$ 0,16	1,2	57,70 $\pm$ 0,14	3,0	57,74 $\pm$ 0,55	2,63
56,0 —	—	— —	—	59,15 $\pm$ 0,05	1,07	60,77 —	—
311,4 $\pm$ 2,71	21,0	— —	—	— —	—	321,2 $\pm$ 1,57	15,1

длины тела

18,85 $\pm$ 0,14	1,11	17,54 $\pm$ 0,21	1,33	18,16 $\pm$ 0,07	0,61	18,22 $\pm$ 0,28	1,40
9,25 $\pm$ 0,06	0,5	7,84 $\pm$ 0,06	0,38	7,15 $\pm$ 0,02	0,17	7,93 $\pm$ 0,09	0,45
27,7 $\pm$ 0,19	1,49	27,40 $\pm$ 0,31	1,96	23,55 $\pm$ 0,22	1,9	24,67 $\pm$ 0,49	2,30
46,75 $\pm$ 0,15	1,23	— —	—	44,55 $\pm$ 0,09	0,74	— —	—
43,8 $\pm$ 0,23	1,78	— —	—	— —	—	41,3 $\pm$ 0,22	1,10
— —	—	— —	—	47,28 $\pm$ 0,16	1,59	— —	—
73,7 $\pm$ 0,21	1,65	69,01 $\pm$ 0,39	2,47	72,5 $\pm$ 0,22	1,9	67,86 $\pm$ 0,22	1,03
15,45 $\pm$ 0,11	0,95	13,84 $\pm$ 0,11	0,7	14,23 $\pm$ 0,09	0,78	13,50 $\pm$ 0,11	0,55
28,0 $\pm$ 0,18	1,42	27,34 $\pm$ 0,22	1,39	27,56 $\pm$ 0,12	1,04	25,48 $\pm$ 0,23	1,13
17,45 $\pm$ 0,11	0,95	15,60 $\pm$ 0,14	0,89	15,01 $\pm$ 0,11	0,95	15,82 $\pm$ 0,12	0,56
25,49 $\pm$ 0,40	3,1	27,75 $\pm$ 0,21	1,33	25,32 $\pm$ 0,15	1,3	26,19 $\pm$ 0,28	1,31
11,9 $\pm$ 0,15	1,19	10,62 $\pm$ 0,13	0,82	9,54 $\pm$ 0,17	1,47	11,19 $\pm$ 0,20	0,94
19,15 $\pm$ 0,16	1,29	16,15 $\pm$ 0,33	2,09	14,26 $\pm$ 0,11	0,95	16,30 $\pm$ 0,24	1,20
15,54 $\pm$ 0,14	1,1	— —	—	14,16 $\pm$ 0,11	0,95	— —	—
13,09 $\pm$ 0,14	1,0	— —	—	11,58 $\pm$ 0,10	0,87	— —	—

длины головы

20,58 $\pm$ 0,2	1,62	— —	—	23,91 $\pm$ 0,13	1,13	19,58 $\pm$ 0,27	1,33
26,01 $\pm$ 0,22	1,75	— —	—	20,05 $\pm$ 0,16	1,4	21,48 $\pm$ 0,43	2,38
29,3 $\pm$ 0,26	2,0	29,96 $\pm$ 0,34	2,15	25,51 $\pm$ 0,17	1,5	28,26 $\pm$ 0,24	1,21
44,9 $\pm$ 0,48	3,38	42,73 $\pm$ 0,14	0,89	40,11 $\pm$ 0,16	1,4	44,58 $\pm$ 0,69	3,48
34,37 $\pm$ 0,37	2,62	30,55 $\pm$ 0,34	2,15	28,41 $\pm$ 0,19	1,64	31,43 $\pm$ 0,65	3,00

Признак	Верх. Обь (Бурма- кин, 1953)		M_{diff} и CD колымской пеляди (8)					
			1		2		3	
	8		M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD
	$M \pm m$	σ						
<i>Ll</i>	$88,56 \pm 0,27$	2,7	0	0	6,7	0	4,1	0
<i>D</i>	$9,81 \pm 0,04$	0,4	-4,2	0	5,1	0	0	0
<i>P</i>	— —	—	?	?	?	?	0	0
<i>V</i>	— —	—	?	?	?	?	4,1	0
<i>A</i>	$14,50 \pm 0,07$	0,7	-18,0	1,19	-8,6	0	-5,6	0
<i>sp. br.</i>	$60,9 \pm 0,26$	2,6	-5,4	0	3,04	0	7,65	0
<i>vt</i>	— —	—	?	?	?	?	0	0
<i>Lsm</i>	— —	—	?	?	?	?	?	?

В процентах

<i>c</i>	$17,12 \pm 0,05$	0,5	0	0	-10,5	0	0	0
<i>h</i>	$7,99 \pm 0,03$	0,3	-23,0	1,8	-8,47	0	-3,3	0
<i>H</i>	$25,07 \pm 0,19$	1,9	-17,1	1,35	0	0	0	0
<i>aD</i>	$42,99 \pm 0,13$	1,3	4,4	0	?	?	0	0
<i>pD</i>	— —	—	?	?	?	?	?	?
<i>aV</i>	$43,93 \pm 0,14$	1,4	19,9	1,43	?	?	6,7	0
<i>aA</i>	$69,20 \pm 0,13$	1,3	13,5	0	16,0	1,36	5,25	0
<i>lP</i>	$13,74 \pm 0,07$	0,7	6,4	0	7,05	0	?	?
<i>PV</i>	$26,73 \pm 0,17$	1,7	9,05	0	11,6	0	0	0
<i>lV</i>	$15,42 \pm 0,08$	0,8	-6,13	0	-4,3	0	?	?
<i>VA</i>	$26,97 \pm 0,12$	1,2	-15,7	1,21	0	0	-8,4	0
<i>D</i>	$11,30 \pm 0,08$	0,8	-7,5	0	-6,2	0	-5,0	0
<i>hD</i>	$16,33 \pm 0,09$	0,9	-19,0	1,45	-14,7	1,28	-5,2	0
<i>lA</i>	$14,73 \pm 0,09$	0,9	-3,7	0	?	?	6,5	0
<i>hA</i>	$10,90 \pm 0,08$	0,8	4,7	0	?	?	10,3	0

В процентах

<i>r</i>	— —	—	?	?	?	?	0	0
<i>o</i>	— —	—	?	?	?	?	10,8	0
<i>lmx</i>	— —	—	?	?	-8,05	0	-13,0	1,32
<i>lmd</i>	— —	—	?	?	-6,4	0	-8,4	0
<i>io</i>	— —	—	?	?	-3,9	0	0	0

с пелядью других водоемов

4		5		7		8	
M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD
?	?	3,3	0	5,6	0	7,8	0
»	»	3,1	0	0	0	-4,2	0
»	»	-6,2	0	0	0	?	?
»	»	0	0	5,8	0	?	?
»	»	-9,55	0	-10,0	1,19	-23,0	1,42
»	»	-8,35	0	0	0	-10,8	0
»	»	?	?	?	?	?	?
»	»	?	?	?	?	?	?

длины тела

-4,4	0	0	0	0	0	12,1	0
-33,2	3,1	-10,9	1,25	-8,5	1,25	-23,3	1,78
-14,3	1,22	-10,5	0	0	0	-5,3	0
-12,5	1,12	?	?	?	?	9,9	0
?	?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	-15,6	1,12
-4,0	0	7,8	0	15,0	1,58	12,9	1,13
-8,6	0	3,4	0	5,2	0	4,3	0
0	0	0	0	8,0	0	4,0	0
-15,7	1,28	-3,3	0	-5,0	0	-3,1	0
0	0	0	0	0	0	-8,6	0
-10,5	0	-5,0	0	-6,3	0	-9,4	0
-25,0	2,18	-5,45	0	-7,7	0	-14,6	1,12
-7,8	0	?	?	{ ?	?	-3,9	0
-8,8	0	?	?	?	?	5,3	0

длины головы

13,9	1,2	?	?	14,4	1,77	?	?
-21,9	1,9	?	?	3,14	0	?	?
-12,2	0	-11,7	1,22	-9,3	0	?	?
-9,45	0	-12,2	1,14	-6,3	0	?	?
-13,7	1,35	-5,5	0	-4,46	0	?	?

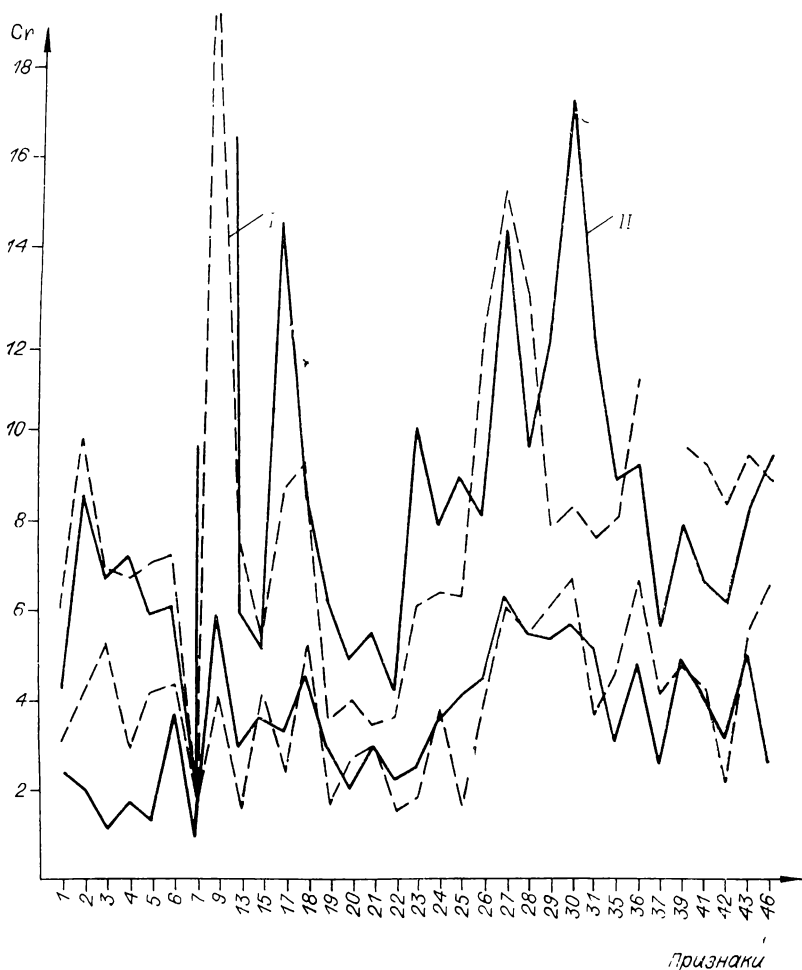


Рис. 10. Изменчивость признаков речной (I) и озерной (II) пеляди.
Признаки: 46 — h в % lmd . Остальные признаки см. рис. 2 и 6.

личины у озерных и речных популяций из северной и южной зон обитания. Можно сделать вывод, что коэффициенты вариации признаков больше у озерных популяций, чем у речных той же широты (см. рис. 10), а у озерных на юге она выше, чем на севере. У озерных популяций Восточной Сибири это может быть объяснено большей изменчивостью длины рыб, коррелирующей с размером признака и смешанным характером формирующейся популяции в условиях свободной экологической ниши.

Из приведенного выше обзора изменений признаков пеляди в границах ее обитания можно было предположить невысокий

уровень различий как между популяциями речных, так и озерных пелядей разных регионов и между речной и озерной пелядью одного бассейна, из районов с близкими координатами. При общем обилии популяционных различий у пелядей, близких по экологии, очень мало различий подвидового уровня, а те, которые отмечены, относятся к признакам, испытывающим размерно-возрастные изменения, и объясняются различием длин выборок. Между озерными популяциями различия больше, чем между речными (см. табл. 26, 27). Различия на уровне подвида между речной и озерной пелядью отмечаются чаще. Они касаются признаков, функционально связанных с движением в средах разной интенсивности водообмена — речная и озерная и аналогичны отмеченным у озерных и речных ряпушек и сегов. Таким образом, по своей морфологии пелядь — довольно молодой вид, находящийся в стадии дивергенции на уровне ниже подвидового.

Биология. Пелядь водоемов СССР представлена в основном двумя экологическими типами. Речной — совершает миграции различной протяженности в связи с нерестом и нагулом и нерестует в реке. Наиболее ярко выражен в Оби и Енисее и встречается в более коротких реках Северо-Запада СССР и Сибири: Печоре, Юрибее, Тазе, Пуре, Пясине, Хатанге, Колыме. Озерный — постоянно обитает в озерах в виде быстрорастущей, среднерастущей и медленно растущей пеляди. Быстро- и медленно растущие популяции передко обитают в одном озерном водоеме (Есипов, 1938). Б. К. Москаленко (1971) предполагает, что на рост этой рыбы существенное влияние оказывает состав кормовой базы и ее доступность в период активного питания. Расхождение на две группы рыб по темпу роста, по нашему мнению, — приспособление к поддержанию высокой численности вида при ограниченных кормовых ресурсах одного водоема (Никольский, 1961, 1965).

Промежуточные формы между озерными и речными — озерно-речные обитают в течение годового цикла в обоих водоемах. По мнению Б. К. Москаленко (1971), они в большей степени связаны с озерами, так как выходят в речные русла и поймы на летний нагул, и отнесены им к озерной пеляди.

Пелядь юга Восточной Сибири по происхождению озерная и ведет соответствующий образ жизни. В речных системах ее нахождение не отмечено. Нерестует она в озерах Еравно-Харгинской системы — еравнинская пелядь — или в заливах и у островов в Братском водохранилище. В незарегулированных участках последнего почти не встречается.

Линейный и весовой рост пеляди. У речных пелядей (Бурмакин, 1953) самки растут быстрее самцов. Более четко это различие проявляется в весовом росте (Дулькейт, 1939; табл. 32). У озерных форм оно почти не проявляется (Бурмакин, 1953). Среди озерной пеляди описаны быстро-

Рост пеляди

Водоем (автор)	Приз- нак	Возраст										n	
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+		11+
Печора (Зверева и др., 1953)	1	—	—	300	350	400	420	460	—	—	—	—	—
	2	—	—	405	584	993	1077	1500	—	—	—	—	—
Обь (Дулькейт, 1939) у устья Томи	1	—	—	318	339	363	381	416	—	—	—	—	—
	2	—	—	365	433	541	642	693	—	—	—	—	—
Юрибей (Вышегородцев, 1973)	1	—	—	328	353	367	388	418	—	—	—	—	—
	2	—	—	470	530	603	736	947	—	—	—	—	—
Енисей (Подлесный, 1958)	1	—	—	245	291	314	326	359	393	417	—	—	—
	2	—	—	155	360	361	429	588	767	1093	—	—	—
Турухан (Головко, 1974)	1	140	220	280	340	340	350	360	360	390	—	—	295
	2	24	167	341	537	537	662	735	812	913	—	—	295
Пясина (Остроумов, 1937)	1	191	270	323	349	376	411	451	500	581	—	—	319
	2	86	370	453	639	798	1077	1540	2138	2690	—	—	319
Хатанга (Лукьянчиков, 1967)	1	—	—	—	330	332	344	365	381	412	—	—	—
	1	—	—	—	305	323	328	336	348	—	—	—	—
Хета	2	—	—	—	360	449	482	527	546	—	—	—	120
	1	—	—	—	305	312	330	337	342	387	—	—	120
Копыма (Новиков, 1966)	2	—	—	—	340	397	504	546	611	977	—	—	132
	1	114	241	286	336	361	387	396	398	418	—	—	132
	2	135	178	299	541	711	781	933	1016	1110	—	—	195

Бассейн Печоры—Вапугтинны озера (Сидоров, 1974)	1	—	149	—	290	321	330	367	—	—	—	64
Бассейн Иртыша—оз. Ендырь (Аб- росов, 1967)	2	—	42	—	334	462	525	760	—	—	—	64
Бассейн Турухана (Головки, 1973)	2	90	172	285	395	530	866	1180	—	—	—	—
Бассейн Енисея—Братское водохра- нилище (автор)	1	—	—	—	247	266	283	300	315	348	—	166
Бассейн Пясины—Лама (Белых, 1940)	2	—	—	—	211	259	309	379	429	620	—	166
Бассейн Лены: оз. Уюлу (Кожевников, 1951)	1	207	245	295	289	—	—	—	—	—	—	104
оз. Аай (Венглинский, 1966)	2	131	240	286	397	—	—	—	—	—	—	104
Еравнинские озера (автор)	1	—	—	—	303	318	330	342	343	—	—	71
Бассейн Индигирки—оз. Долгое (Кириллов, 1955)	2	—	—	—	306	371	418	473	610	—	—	71
Бассейн Колымы—оз. Нарыбский (Кириллов, 1972)	1	190	250	310	330	340	360	370	390	400	400	—
	2	81	175	348	408	532	617	700	820	892	850	—
	1	—	310	340	380	400	410	430	—	—	—	—
	2	—	408	561	750	830	921	1139	—	—	—	—
	1	250	319	360	—	—	—	—	—	—	—	90
	2	—	560	750	—	—	—	—	—	—	—	31
	1	—	—	—	—	—	331	340	357	383	—	—
	2	—	—	—	—	—	576	599	753	870	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	346	354	368	390	403	—
	1	—	—	—	—	325	346	354	368	390	403	—
	2	—	—	—	—	411	501	506	521	722	700	—

Примечание. 1 — длина, 2 — вес.

медленно- и нормальнорастущая (Дрягин, 1933; Есипов, 1938).

У пеляди Братского водохранилища и Еравнинских озер, по нашим немногочисленным данным, половой диморфизм в росте не выражен и приведен без подразделений (см. табл. 32). Известно (Бурмакин, 1953), что озерные формы растут медленнее речных и более долгоживущи. Ускорение роста пеляди ведет к укорочению времени ее жизни (Канеп, 1973). Из речных природных популяций наиболее быстрорастущие печерская и туруханская, а из озерных — ендырская и вилжуйская из озера Аай (см. табл. 32). Уравнения линейного и весового роста нормальнорастущей пеляди в условиях Сибири и при акклиматизации ее в новых районах даны С. В. Канепом (1973). По мнению этого автора, лучший рост нормальнорастущей пеляди отмечается в более благоприятных климатических условиях.

Рост акклиматизированных рыб даже в бедных по кормовой базе верхних участках Братского водохранилища, испытывающих влияние сточных вод Иркутска и Ангарска, вполне хороший (см. табл. 32).

Пелядь Еравнинских озер — Щучье и Сосновое — растет довольно быстро (см. табл. 32). Еще быстрее растет она в евтрофных водоемах этой системы: Бол. Еравное и Холинха. Здесь пелядь достигает в год 200 г, в 1+ — 400 г, в 2 года — 600 г и в 2+ — до 1 кг (Карасев, Шкатулова, 1976). Эти данные свидетельствуют о целесообразности более широких акклиматизационных работ с пелядью в озерах и водохранилищах Восточной Сибири, где, как правило, нет ценных в хозяйственном отношении планктофагов.

Основной период роста рыб, судя по приросту чешуи, приходится на лето. Рост этой рыбы сильно изменяется по годам. Речная в Обском бассейне в многоводные годы растет по весу в два раза быстрее за счет увеличения сроков и площадей нагула в пойменных водоемах (Москаленко, 1971).

Питание. В большинстве водоемов пелядь — типичный планктофаг. Наиболее интенсивно питается летом — июнь — август у созревающих рыб, включая сентябрь у молодых и нерестующих (Москаленко, 1971). Лишь в период нереста озерная, а речная и во время нерестовой миграции совсем или почти совсем не питаются (Бурмакин, 1953; Венглинский, 1966; Канеп, 1973; Москаленко, 1971; Романова, 1948). При обильной пище избирательность в питании не проявляется (Бурмакин, 1953).

В зоне выклинивания подпора Братского водохранилища биомасса зоопланктона низка и не превышала в среднем в августе 1974—1976 гг., по данным Г. Н. Спиглазовой, 20 мг/м³. Основным кормом пеляди здесь в августе 1975—1976 гг. был бентос: личинки хирономид — 60% по встречаемости, а также моллюски и донные виды ветвистоусых и веслоногих рачков.

Способность пеляди при слабом развитии планктона интенсивно потреблять бентос (Абросов, 1967; Вершина, Поздпухова, 1975; Ларионов, 1969; Москаленко, 1971; Кириллов, 1972; Нестеренко и др., 1975; Пивнев, Юхнева, 1976; Сычева, 1955) и частичное хищничество (Дормидонтов, 1969а; Новиков, 1966; Кучина, 1962) свидетельствуют о пластичности ее питания. Питание этой рыбы в осенне-зимний период отмечается как слабое (Романова, 1948; Москаленко, 1971), так и довольно интенсивное в озерах Челябинской области (Мухачев, 1965), в Еравнинских озерах (Карасев, Шкатулова, 1976). В последних в ноябре 1976 г. не переступающие рыбы имели общий индекс наполнения до 100‰. По определению Г. Н. Спиглазовой, 95 % пищи составляли *Daphnia longispina* и единично *Cyclops vicinus* и *Diaphomus gracilis*.

Интенсивное питание в подледный период позволяет этой рыбе иметь высокую жирность и давать хороший прирост веса зимой — до 180—200 г (Бергельсон, Никаноров, 1969; Карасев, Шкатулова, 1976).

Упитанность рыб в августе 1975—1976 гг. в Братском водохранилище и в ноябре 1976 г. в Еравнинских озерах была довольно высока и увеличивалась с их возрастом:

Признаки	Пол	Братское водохранилище				Еравнинские озера		
		1+	2+	3+	4+	0+	2+	3+
УФ	♀ ♂	1,71	1,88	1,90	1,96	1,38	1,82	1,85
УК	♀ ♂	1,45	1,60	1,60	1,62	1,28	1,67	1,75
n	♀ ♂	9	52	40	3	20	29	3

Достаточно активное питание рыб в осенне-зимний период позволяет этой рыбе иметь высокие показатели упитанности в ноябре, в частности, в Еравнинских озерах.

Созревание и плодовитость. Пелядь — один из раннепелых видов среди сиговых, кроме тугуна (Москаленко, 1971), а также карликовых ряпушек и многотычинковых сигов. До года ее созревание определяется возрастом, а при достижении его — темпом роста (Канеп, 1973). По высокому коэффициенту зрелости самок в Братском водохранилище в августе (3—6 %) можно судить, что они созревают начиная с 2+ при длине около 290 мм и весе 350 г. В Еравнинских озерах они созревают при возрасте 1+ (Карасев, 1976). Здесь неполовозрелые самки отмечены нами в возрасте 2+ при длине 340 мм и весе 576 г. Созревание пеляди в 1+ в естественных условиях отмечено в бассейне Вилюя (Вепглинский, 1966), в 2+ — в оз. Ендырь, в бассейне Печоры, ниж. Енисея, сред. Лены (Букирев, 1938; Есипов, 1938; Головкин, 1971; Ларионов, 1969). Более позднее (3+) в Усе (Кучина, 1962), Оби (Дулькейт, 1939; Москаленко, 1971), низовьях Кары (Пробатов, 1938) и озерах ниж. Лены (Дормидонтов, 1969в); (4+) в оз. Маковском (Красикова, 1961) и Хантайском (Завь-

ялова, 1969). бассейна ниж. Енисея и Харбейских озерах бассейна Печоры (Сидоров, 1974). Самцы созревают обычно на год раньше самок (Красикова, 1961; Москаленко, 1958, 1971; Подлесный, Сесягин, 1966). Медленнорастущая (карликовая) пелядь созревает в естественных условиях не позднее быстрорастущей, в 2+ (Москаленко, 1958). Это свидетельствует о неблагоприятных условиях ее существования.

Акклиматизированная на Северо-Западе и в средней и южной полосе СССР пелядь созревает на год-три раньше, в 1+ (Абросов, 1967; Бергельсон, Никаноров, 1969; Гундризер, 1975; Капеп, 1973; Мухачев, 1967; и др.).

Коэффициент зрелости нетекущих самок в ноябре в Еравнинских озерах был равен 9,1—17,8% и близок к отмеченному у рыб в озерах Большеземельской тундры (12,7—17,4%; Сидоров, 1974) и Челябинской области (9,2—19,4%; Мухачев, 1967). Икра пеляди мельче, чем у других сиговых: у текущих обских, диаметр ее был равен 1,3—1,5 мм (Дрягин, 1949), у особей в Падымейских озерах — 1,4—1,7 мм (Сидоров, 1974) и 1,5—1,6 мм — у пеляди в озерах Челябинской области (Мухачев, 1967) и 1,69 мм в оз. Лохово Калининской области (Бергельсон, Никаноров, 1969). За счет мелкой икры достигается высокая абсолютная плодовитость (табл. 33).

Среди природных популяций плодовитость выше у речных рыб (Москаленко, 1971). Это очень лабильный показатель. Средняя величина абсолютной плодовитости одной возрастной группы в 1,5—3 раза изменяется в зависимости от благоприятных или неблагоприятных климатических и гидрологических условий нагула как у природных, так и у акклиматизированных рыб (Бергельсон, Никаноров, 1969; Москаленко, 1971). В целом для вида отмечается значительное превышение максимальной величины — 248,2 тыс. икринок (Гундризер, 1975) над минимальной — 3 тыс. (Москаленко, 1971). Общая зависимость абсолютной плодовитости пеляди от длины и веса рыб дана С. В. Капепом (1973).

Т а б л и ц а 33

Абсолютная плодовитость пеляди, тыс.

Водоем (автор)	Возраст						
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Оз. Ендырь (Абросов, 1967)	8,8	11,9	17,5	22,8	—	—	—
Хатанга (Лукьянчиков, 1967)	—	—	—	19,4	24,9	30,2	75,0
Оз. Маковское (ниж. Енисей) (Красикова, 1961)	—	34,6	39,2	65,9	—	—	—
Турухан (Головки, 1971)	—	22,7	35,8	47,0	62,4	90,1	137,3
Оз. Чагытай (Гундризер, 1975)	83,8	100,0	—	248,2	—	—	—

Относительная плодовитость растет с возрастом рыб (Головко, 1971). По данным Е. В. Бурмакина (1953), ОП у озерной пеляди — 63 икринки на 1 г — близка с речной — 70 икринок.

Нерест пеляди в Братском водохранилище отмечен в ноябре, по опросным данным, а в Еравнинских озерах сильно растянут. По данным ВостСибПАС, отмечается 2 периода — водопольный — сентябрь — октябрь и подледный — ноябрь — декабрь.

Вне нереста соотношение полов чаще 1:1 (Бурмакин, 1953). В Братском водохранилище в августе 1975—1976 гг. оно близко этой величине. На нерестилищах соотношение самцов и самок варьирует значительно. В Оби у речной пеляди самцы преобладают — 75—82% (Дулькейт, 1939), а в оз. Ендырь соотношение полов 1:1 (Абросов, 1967).

Продолжительность жизни пеляди в водоемах юга Восточной Сибири пока не установлена. Отмечаются рыбы весом свыше 2 кг. Вообще жизненный цикл этой рыбы ограничен 10—12 годами (Москаленко, 1971).

Интерьерные признаки. У пеляди Братского водохранилища и Еравнинских озер индексы сердца самок и самцов почти одинаковы (табл. 34). У рыб длиной 165—315 мм индексы этого органа несколько больше у крупных рыб. По-

Таблица 34

Индексы органов самцов и самок пеляди Братского водохранилища

Орган	Признак	Самцы		Самки	
		$M \pm m$	n	$M \pm m$	n
Сердце	1*	$0,095 \pm 0,0024$	58	$0,093 \pm 0,0018$	44
	2**	$0,112 \pm 0,0033$	58	$0,105 \pm 0,0029$	44
	3***	$0,083 \pm 0,0028$	58	$0,076 \pm 0,0024$	44
	4****	$0,096 \pm 0,0029$	58	$0,087 \pm 0,0023$	44
Печень	1	$1,41 \pm 0,034$	58	$1,54 \pm 0,057$	43
	2	$1,70 \pm 0,045$	58	$1,81 \pm 0,071$	43
Селезенка	1	$0,041 \pm 0,0030$	50	$0,044 \pm 0,0036$	37
	2	$0,051 \pm 0,0036$	50	$0,055 \pm 0,0053$	37
Мозг	1	$0,102 \pm 0,0057$	40	$0,081 \pm 0,0050$	21
	2	$0,122 \pm 0,0065$	40	$0,095 \pm 0,0064$	21
Почки	1	$0,738 \pm 0,0350$	42	$0,675 \pm 0,065$	20
	2	$0,909 \pm 0,0410$	41	$0,805 \pm 0,077$	20

Примечание. * индекс сердца с луковичей аорты от полного веса рыбы; ** то же, от веса рыбы без внутренностей; *** индекс сердца без луковичей аорты от полного веса рыбы; **** то же, от веса рыбы без внутренностей. 1 и 2 см. табл. 20.

Индексы органов пеляди

Орган	Признак	Братское водохранилище					Бравинские озера				
		Lim	M±m	σ	CV	n	Lim	M±m	σ	CV	n
Сердце	1	0,061—0,148	0,094±0,0016	0,016	17,0	102	0,070—0,155	0,118±0,0027	0,019	16,1	50
	2	0,066—0,170	0,109±0,0023	0,023	21,1	102	0,090—0,174	0,131±0,0031	0,021	16,0	47
	3	0,050—0,162	0,080±0,0019	0,019	24,1	102	0,050—0,128	0,098±0,0024	0,017	17,3	50
	4	0,060—0,168	0,092±0,0020	0,020	21,7	102	0,070—0,150	0,110—0,0026	0,018	16,3	47
Печень	1	0,65—2,38	1,46±0,032	0,318	21,8	101	0,85—2,22	1,266±0,0370	0,260	20,0	50
	2	0,75—2,70	1,75±0,040	0,400	22,9	101	1,02—2,43	1,440±0,037	0,260	18,6	49
Селезенка	1	0,018—0,089	0,043±0,0022	0,021	48,8	87	0,020—0,092	0,052±0,0029	0,020	38,4	48
	2	0,020—0,115	0,052±0,0029	0,027	52,0	87	0,022—0,110	0,058±0,0032	0,022	37,9	48
Глаз	1	0,090—0,390	0,229±0,0045	0,045	19,7	100	0,150—0,380	0,214±0,0107	0,074	36,2	48
	2	0,140—0,430	0,275±0,0058	0,058	21,1	99	0,162—0,460	0,286±0,0130	0,091	31,8	47
Почки	1	0,350—1,650	0,718±0,0320	0,250	34,8	62	0,356—0,625	0,478±0,0180	0,081	17,0	20
	2	0,460—1,820	0,875±0,037	0,292	33,4	61	0,420—0,720	0,565±0,0211	0,094	17,2	20
Мозг	1	0,050—0,210	0,095±0,0042	0,033	34,8	61	0,148—0,235	0,190±0,0050	0,024	12,6	20
	2	0,070—0,290	0,113±0,0051	0,040	35,3	61	0,185—0,290	0,225±0,0070	0,032	14,4	20

Примечание. Усл. обозн. индексов см. в табл. 20 и 34.

этому у более мелкой в среднем пробы рыб из Еравнинских озер индекс этого органа несколько больше (табл. 35). Изменчивость индексов органов по сигме и коэффициенту вариации в обоих водоемах близка.

Индекс печени у рыб из Еравнинских озер положительно коррелирует с их размером осенью. В августе у пеляди Братского водохранилища он от длины рыб достоверно не зависел. Высока изменчивость индекса этого органа по величине сигмы и коэффициенту вариации (см. табл. 35). Величина индекса печени больше у еравнинских самок в ноябре, чем у самцов, а в Братском водохранилище летом у обоих полов они близки (см. табл. 34). Индекс печени несколько больше у рыб из Братского водохранилища. Возможно, что это следствие его сезонных изменений (Канец, 1971б). Изменчивость индекса несколько больше у рыб в водохранилище по сигме и близка по CV .

Индекс селезенки у пеляди Еравнинских озер осенью отрицательно коррелирует с длиной рыб и одинаков у самцов и самок. В Братском водохранилище летом он достоверно не зависел от их длины. Небольшие расхождения в индексах селезенки между пелядью из водохранилища и Еравнинских озер, возможно, — следствие незначительных различий в размерах рыб и сезонных особенностей изменений индексов органа. Половой диморфизм в индексах селезенки не выражен (см. табл. 34). Изменчивость индекса органа близка у рыб из обоих водоемов по квадратичному уклонению и больше у рыб Братского водохранилища по коэффициенту вариации (см. табл. 35).

Индекс глаза коррелировал только с размером рыб. В среднем он был близок в обоих районах (см. табл. 35). При близкой изменчивости длин рыб индекс более изменчив у пеляди Еравнинских озер.

Индекс почек у самцов и самок пеляди из Братского водохранилища одинаков и с длиной рыб достоверно не коррелирует. В Еравнинских озерах он измерен только у мелких рыб. В среднем меньшая величина индекса в последнем случае может быть следствием сезонных, а возможно, и размерных различий. Изменчивость индекса по обоим показателям больше у рыб Братского водохранилища (см. табл. 35).

Индекс мозга положительно коррелирует с длиной рыб и от их пола не зависит. Меньший размер и размах длин рыб из Еравнинских озер, у которых взвешен этот орган, объясняют величину его индекса и меньшую изменчивость.

Величина индексов органов пеляди растет в ряду: селезенка, сердце, мозг, глаз, почки, печень. Изменчивость индексов органов близка у сердца, глаза, печени и более у почек, мозга и селезенки. Следует сказать, что изменчивость индексов разных органов следует сравнивать по коэффициенту вариации

у одних и тех же рыб. Иначе за счет уменьшения колебания их длин снижается коэффициент вариации индексов органов, коррелирующих с размером рыб.

СИГИ

Полиморфный вид *Coregonus lavaretus* (L.) наиболее распространен среди сиговых. Встречается от водоемов Англии на западе, Норвегии, Швеции на севере и Италии на юге до восточного побережья Северной Америки и Великих Американских озер на юге. В пределах Советского Союза на юге предположительно до р. Уды на востоке. Далее ареал, вероятно, прерывается до бассейна Амура (оз. Ханка). В Лене встречается до ее верховий на западном побережье в Прибайкалье и верховий бассейна Витима и Олекмы (Кожов, 1950). В Енисее до верховий — Дархатская система озер (Дулмаа, 1973) и верхнего течения Оби и Иртыша.

Морфология популяций. Речные и озерно-речные популяции сигов широко распространены и, по нашему мнению, близки к исходному пыжьяновидному предку — родоначальнику всех групп популяций полиморфного вида. Экологическая и морфологическая пластичность последнего чрезвычайно высока в разных частях ареала (Берг, 1948; Гундризер, 1962; 1966; Калашников, 1968; Капел, 1975, 1976; Кириллов, 1972; Козьмин, 1971; Крогиус, 1933, 1935; Куликова, 1960; Меньшиков, 1949; 1951; Пирожников, 1973; Пирожников и др., 1975; Пирожников, 1976; Подушко, 1967, 1967а, 1968; Правдин, 1954; Решетников, 1963, 1964, 1966, 1967, 1975, 1976; Световидов, 1934; Скрябин, 1969, 1977; Шапошникова, 1968, 1973, 1974, 1976, 1976а; Crossmann, Scott, 1973; Gasowska, 1960, 1967, 1970; McPhail, Lindsey, 1970; Himberg, 1970; Kennedy, 1953; Nikolsky, Reshetnikow, 1970; Shaposhnikowa, 1970; Swärdson, 1970).

У сигов юга Сибири рассмотрен половой диморфизм рыб, размерные и межгодовые изменения морфологии, различия морфологии фиксированных и свежих особей, географическая и экологическая изменчивость близких по биологии и морфологии популяций в северной, южной, западной и восточной границах ареала в пределах СССР. Половой диморфизм сигов данной группы выражен довольно слабо и чаще проявляется в период нереста (Гайгалас, 1972; Крогиус, 1933; Калашников, 1978; Скрябин, 1969, 1977; Шапошникова, 1941; Меньшиков, 1949). Он связан с появлением у самок большого количества икры и изменением высоты тела и некоторых признаков в брюшной части тела. Иногда отмечается большая длина анального плавника и ширина лба у самцов байкальского озерно-речного сига из верх. Ангары. У самцов озерного селенгинско-

го сига больше размеры рыльной площадки и высота A . Половой диморфизм слабее выражен у короткоцикловых сегов, чем у более долгоживущих. Размерно-возрастная изменчивость морфологических признаков сегов вследствие довольно слабых половых различий изучалась на смешанном по полу материале. Ввиду высокой корреляции длины рыб с возрастом и ростом рыб в длину в течение всей жизни изменения морфологии популяций рассмотрены только с длиной особей.

Большинство меристических признаков у рыб в рассмотренном диапазоне их длин от годовиков и старше с размером рыб не коррелирует (табл. 36). У баунтовских озерно-речных популяций была отмечена слабая, но достоверная положительная корреляция числа жаберных тычинок с длиной рыб (Скрябин, 1977). Подобная связь отмечена у сегов из ниж. Оби М. И. Меньшиковым (1951).

Размерно-возрастные изменения пластических признаков отличаются у разных по экологии групп популяций. Это объясняется динамичностью водной среды. Мы рассматриваем группу многотычинковых пелагических сегов — обитателей толщи вод, озерных малотычинковых, живущих в придонных слоях озер большую часть жизни, начиная с года, речных сегов и озерно-речных, меняющих в течение жизненного цикла среду в системе река — озеро. Дополнительно к прежним исследованиям (Скрябин, 1977) проведен анализ размерных изменений морфологии у рыб озерных, озерно-речных и речных в зависимости от темпа роста.

Размерно-возрастные изменения пластических признаков у озерно-речных сегов обычны. Целый ряд признаков относительно уменьшается у большинства популяций с ростом их длины: диаметр глаза, длина головы и ее средней части, высота головы через середину глаза, лопастей хвостового плавника, высота спинного плавника.

У всех популяций относительно увеличиваются с ростом рыб (в процентах длины головы) — заглазничное расстояние и высота головы, ширина лба, высота рыльной площадки, наименьшая высота тела (в процентах длины головы, ее средней части и длины нижней челюсти), наибольшая высота (в процентах длины тела), длина рыла и ширина лба (в процентах длины средней части головы). У отдельных популяций уменьшаются и другие признаки (Скрябин, 1977).

В целом у этой группы популяций стабильны (в процентах длины тела): длина рыла, расстояния постдорсальное, аптевентральное, антеанальное, длины D и A , хвостового стебля — жаберной дуги и верхней челюсти (в процентах длины головы), челюстей (в процентах длины средней части головы) и наибольшей жаберной тычинки (в процентах длины жаберной дуги).

Пластические признаки озерно-речного байкальского сига после 2-месячного фиксирования формалином существенно изменились в небольшом числе признаков: относительно уменьшился диаметр глаза ($M_{diff}=4,1$), высота головы ($M_{diff}=3,2$), высота рыльной площадки (в процентах длины головы) ($M_{diff}=3,9$). У рыб относительно увеличилась длина рыла (в процентах длины головы и ее средней части) ($M_{diff}=3,5$ и $3,3$). Поэтому при сравнении морфологии свежих и фиксированных рыб за существенные различия в пластических признаках головы следует брать M_{diff} более 5. В этот диапазон обычно укладываются и межгодовые различия морфологии даже короткоциклового рыб — многотычинковых сегов (Скрябин, 1977).

Отдельные морфологические различия рыб отмечаются в связи с сезонными изменениями их морфологии, главным образом с ростом упитанности количества половых продуктов в теле самок. В связи с этим возникают различия в расстоянии до плавников рыб от начала тела или между плавниками: PV , VA .

подавляющее большинство рыб, взятых нами на морфологию, отобрано в преднерестовый период, и поэтому сезонные изменения морфологии популяций не рассматриваются.

Изменения морфологии озерно-речных и речных сегов в разных эколого-географических условиях. Их изучение представляет особый интерес из-за широкого ареала вида (Иоганзен, 1953). Счетные признаки этих рыб рассматриваются у быстро- и медленнорастущих популяций на северной и южной границе ареала Сибири. В южной зоне они рассмотрены от бассейна Енисея до Амура (Подушко, 1967а, 1968).

Число чешуй в боковой линии у популяций западных участков Лены и верх. Енисея меньше, чем у восточных (бассейн Витима и Олекмы) (рис. 11), а их коэффициент вариации, скорее, постоянен. Число жаберных тычинок у рыб в верховьях сибирских рек довольно устойчиво. Большое число тычинок у сегов в бассейне Амура связано с обитанием его в более теплых условиях с большим количеством зоопланктона. Меньшее количество тычинок у рыб из Чары, вероятно, объясняется малочисленностью сборов ($n=16$). Коэффициент вариации этого признака увеличивается с запада на восток до бассейна Олекмы. Возможно, что у самых крайних популяций он достоверно ниже, как это отмечено у уссурийского и енисейского сига.

Число ветвистых лучей в D и их вариабельность изменяются незакономерно на большей части южной зоны ареала и понижены у уссурийского сига. Число лучей в A максимально на западной и восточной границе южной части ареала и минимально в центре: в Ангаре, Байкале и западной части Лены.

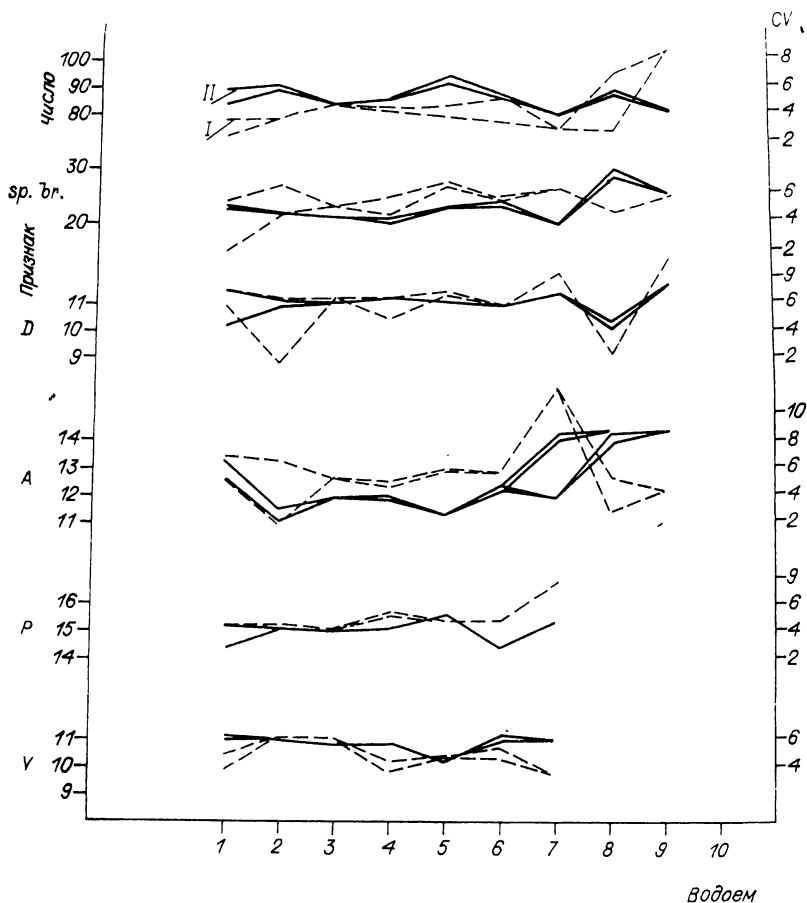


Рис. 11. Морфологические признаки (I) и их изменчивость (II) у речных и озерно-речных популяций сигов из южной границы ареала.

1 — верхн. Енисей (Дулмаа, 1973); 3 — Ангара (Подлесный, 1953 и по автору); 3 — верхн. Лена; 4 — р. Онуайна — бассейн верх. Лены; 5 — Байкал; 6 — Баунтовские озера (по автору); 7 — Чара (Пронин, 1967); уссурийский сиг (8) и сиг хадары (9) р. Амур (Подушко, 1967а, 1968).

Изменчивость их по величине коэффициентов вариации закономерна. Число позвонков, по всей вероятности, уменьшается в восточном направлении, а количество ветвистых лучей в P и V изменяется закономерно, равно как их вариабельность.

Северная оконечность ареала заселена озерно-речными и речными пыжьяновидными сигами более широко. Их морфологические особенности рассмотрены у популяций от Сев. Двины до Колымы. Число чешуй в боковой линии у рыб в пределах области обитания довольно мозаично (рис. 12). Но, не-

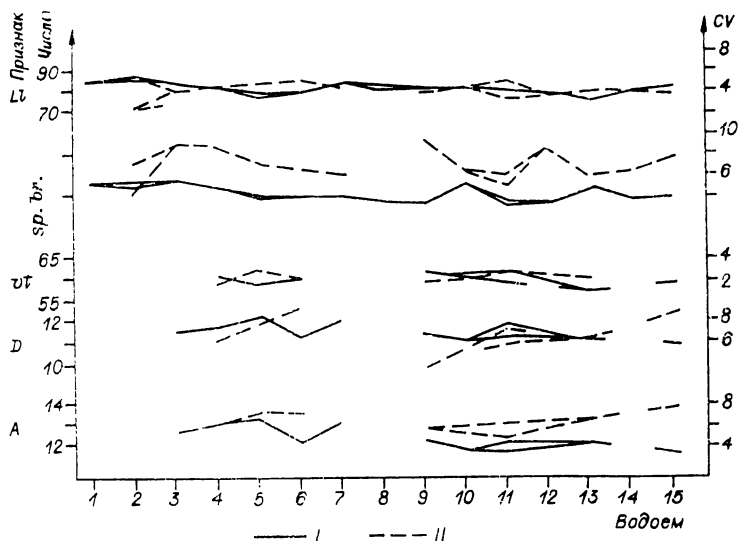


Рис. 12. Счетные признаки (I) и их изменчивость (II) у речных и озерно-речных сегов из северной зоны ареала.

1 — Сев. Двина (Остроумов, 1951); 2 — Печора (Козьмин, 1971); 3 — Кара (Световидов, 1936); 4 — ниж. Обь (Меньшиков, 1949); 5 — Юрибей (Вышегородцев, 1973); 6 — Гыда (Шалошникова, 1941); 7 — ниж. Енисей (Некрасевич, 1948); 8 — Пясина (Остроумов, 1937; Логашев, 1941); 9 — Хатанга (Лукьянчиков, 1967); 10 — Оленек (Михин, 1959; Кириллов, 1972); 11 — Лена (Борисов, 1928; Кириллов, 1972; Сыч-Аверинцева, 1932); 12 — Яна; 13 — Хрома; 14 — Индигирка; 15 — Колыма (Кириллов, 1972).

смотря на мозаичность распределения, можно подметить, что максимум и минимум числа чешуй выше в левой части, чем в правой. И в целом этот признак, вероятнее всего, убывает на восток. Коэффициент вариации его изменяется незакономерно.

Число жаберных тычинок у сегов на западе выше и закономерно убывает к востоку до Хатанги. В восточной части ареала оно изменяется незакономерно, так как повышено в Оленеке и Хроме. Коэффициент вариации этого признака испытывает аналогичные изменения с запада на восток до р. Гыды, а в более восточных районах колеблется незакономерно (см. рис. 12). Число позвонков у рыб из восточной части ареала, вероятно, ниже, чем из западной, где мы пока не располагаем значительным материалом. Число ветвистых лучей в *D* и *A* у популяций из западной части ареала (до Енисея) выше, чем из восточной. Если у рыб в западных водоемах он изменяется незакономерно по средним величинам признака, то у популяций в реках восточнее Хатанги число ветвистых лучей в *D*, по-видимому, убывает, а в *A* остается постоянным. Коэффициенты вариации числа ветвистых лучей в непарных

плавниках у речных популяций начиная с Хатанги растут в восточном направлении. По западному участку данных недостаточно, а средние величины CV в восточном и западном участках, вероятно, близки.

В широтном направлении в бассейне Енисея или рядом расположенных водоемах среднее число чешуй в боковой линии и его изменчивость увеличиваются с юга на север. Число жаберных тычинок в среднем уменьшается. Число ветвистых лучей в D и A , вероятнее всего, максимально на самой южной и северной границе обитания популяций в одном бассейне, т. е. в экстремальных условиях. Как изменяется коэффициент вариации этих признаков, сказать пока трудно.

Сравнение морфологии популяций речных сигов на юге Сибири и на ее севере по счетным признакам показывает, что число чешуй в боковой линии и жаберных тычинок обычно выше на юге, а квадратичное отклонение и коэффициент вариации, вероятно, из-за малой средней величины больше на севере. Количество позвонков больше у рыб на юге, а коэффициенты вариации у этого признака близки у популяций в обоих регионах. Число ветвистых лучей в D и A и квадратичные отклонения больше у северных популяций речных сигов, а коэффициенты вариации этих признаков у популяций из обоих районов одинаковы. Отрицательная корреляция лучей в D с шириной отмечена у сигов (Himberg, 1970; Lindsey, 1962).

Озерно-речные и речные сиги из южной зоны ареала по сравнению с северными популяциями имеют минимальные размеры коэффициентов вариаций в числе лучей в D , A и жаберных тычинок, наименьшей высоте тела, PV , высоте A , длине хвостового стебля. Из общего диапазона колебания величины CV нижний его предел больше у южных популяций в длине тела, парных плавников, диаметре глаза, длине средней части головы и наименьшей высоте тела (в процентах длины головы) (рис. 13). Максимальные значения этого показателя у южных популяций озерно-речных и речных сигов меньше, чем у северных, в длине парных плавников и хвостового стебля, высоте A , длине верхней челюсти и средней части головы, а больше в признаках: наименьшая высота тела, антедорсальное, антевентральное и антеанальное расстояния, PV и VA , длина и высота D , IA , диаметр глаза (в процентах длины головы). Остальные признаки, указанные на рис. 13, близки по CV у популяций северных и южных районов ареала.

Таким образом, изменчивость большинства признаков по максимальному диапазону коэффициента вариации и по размаху колебания между большей и меньшей величиной коэффициента вариации больше у южных популяций, где более благоприятные условия существования и где естественный отбор действует менее жестко на размах колебаний признаков. Следует отметить, что отклонения более заметны при сравне-

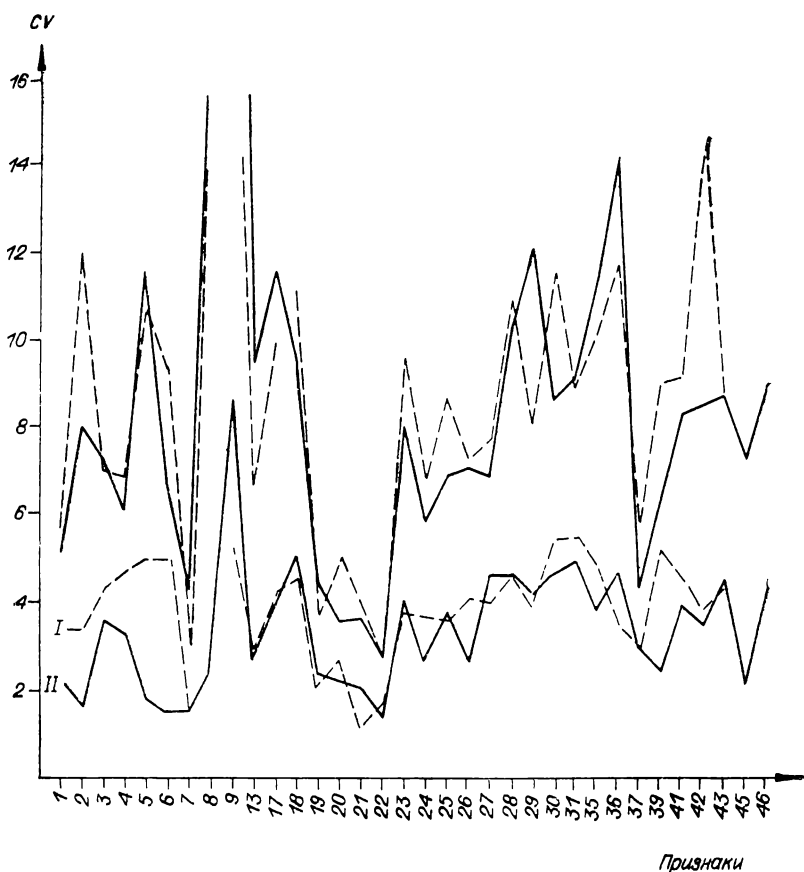


Рис. 13. Изменчивость морфологических признаков речных и озерно-речных сегов на северной (I) и южной (II) границе ареала. Признак 8—*рс*, остальные см. рис. 2, 6 и 10.

нии больших величин коэффициентов вариаций, а нижний его предел у разных популяций близок. По-видимому, естественный отбор на минимальных пределах изменчивости популяций жестче контролирует вариабельность и она не опускается ниже некоторой минимальной величины изменчивости органов как в менее, так и в более благоприятных условиях. Это дает возможность сохранить гетерогенность популяций в разных условиях существования.

У озерных популяций юга Сибири отмечается мозаичность в изменении числа чешуй в боковой линии и их коэффициентов вариаций. Большее их число у байкальских и баунтовских, по-видимому, объясняется их более длительным существова-

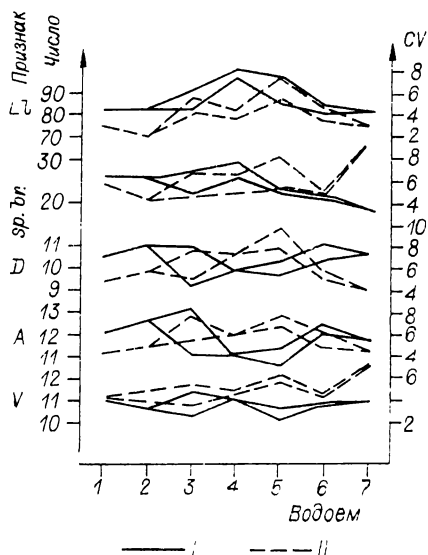


Рис. 14. Счетные признаки (I) и их изменчивость (II) у озерных популяций малотычиновых сигов на южной границе ареала.

1 — Телецкое (Гундризер, 1962); 2 — Черное (Лобовикова, 1959; Иоганзен, Моисеев, 1955); 3 — верх. Енисей (Дулмаа, 1973); 4 — Байкал; 5 — Баян-Улговские озера (по автору); 6 — озера бассейна Витима (Калашников, 1978); 7 — Бол. Леприндо (Пронин, 1967).

нием (рис. 14). Коэффициент вариации этого признака меньше на западной и восточной границе ареала.

Число жаберных тычинок меньше у популяций на восточном краю ареала. Вариабельность данного признака у популяций на границе южной зоны ареала выше.

В среднем число ветвистых лучей в *D* в южном ареале, пожалуй, скорее устойчиво. Коэффициент вариации понижается у западных и восточных популяций. Число ветвистых лучей в *A* ниже в центре южной части ареала, а в *V* постоянно в пределах зоны. Коэффициент вариации последнего признака в пределах южной границы ареала озерного малотычинового сига увеличивается по мере продвижения популяций на восток. Данных по морфологии озерных популяций пыжьяновидных сигов на северной границе ареала мало. Можно отметить, что число чешуй в боковой линии и число жаберных тычинок у рыб закономерно не изменяется с продвижением их ареала с запада на восток от озер Большеземельской тундры до оз. Лабынцыр.

У озерных популяций малотычиновых сигов проследить изменение морфологии с изменением широты обитания рыб достаточно достоверно не удастся, так как почти нет опубликованных материалов по северным популяциям из Норильских озер и оз. Таймыр.

На южной границе ареала озерные популяции малотычиновых сигов по сравнению с озерно-речными имеют большее число чешуй в боковой линии и число жаберных тычинок на первой жаберной дуге. Коэффициенты их вариации выше. Ветвистых лучей в *D* и *P* больше у озерно-речных, а их коэффициенты вариации больше у озерных сигов. Не исключено, что большая изменчивость признака у последних — следствие меньшей величины их средней. Число ветвистых лучей в *A* и их коэффициенты вариации одинаковы у озерных и озерно-речных популяций. Число лучей в брюшных плавниках боль-

ше у озерно-речных сигов, а коэффициенты их вариации одинаковы.

Озерные и речные малотычинковые сиги на северной границе их ареала характеризуются близким числом чешуй в *Ll* жаберных тычинок и позвонков. Это, вероятно, результат недавнего обособления озерных популяций на севере Сибири.

У озерных популяций из южного участка ареала по сравнению с северным меньше число чешуй в *Ll*, больше жаберных тычинок и нередко больше позвонков, лучей в *D* и *A*.

В пределах бассейнов верх. Енисея, Байкала, Лены в Прибайкалье и Забайкалье изменчивость меристических и пластических признаков обычно ниже у популяций речных и озерно-речных сигов, чем у озерных, или занимает среднее положение (рис. 15).

В связи с тем, что в каждом районе описано несколько озерных популяций, мы взяли отдельно максимальные и минимальные величины изменчивости их признаков в каждом районе.

У амурского сига и хадары выше изменчивость наибольшей высоты тела, чем у прочих. Изменчивость остальных изученных М. А. Подушко (1968) признаков тела чаще всего укладывается в диапазон изменчивости других популяций (рис. 16).

Относительно стабильны у разных популяций коэффициенты вариации признаков: постдорсального и антеанального расстояния, длины средней части головы (в процентах длины тела, головы и ее средней части). Из счетных признаков узок размах коэффициентов вариаций числа лучей в парных плавниках и позвонков. Низкая изменчивость последнего признака у сиговых рыб была отмечена еще Сыч-Аверинцевой (1932) и показана нами для сиговых рыб юга Сибири.

Малая величина коэффициентов вариации признаков амурского сига, по-видимому, связана с отсутствием материалов по чисто озерным популяциям у этих рыб и слабой изоляцией озер и популяций в бассейне.

В среднем в пределах южной зоны Сибири *CV* озерных сигов, как правило, выше, чем у речных и озерно-речных сигов. Сравнение изменчивости малотычинковых озерных, речных и озерно-речных популяций по диапазону колебаний коэффициентов вариаций показывает, что в меристических признаках у озерных выше верхний диапазон величин *CV*, а нижний больше у озерных в числе ветвистых лучей в *D*, *A* и жаберных тычинок. Коэффициент вариации числа лучей в *P* и *V* и числа позвонков по минимуму изменчивости близок у обеих групп популяций. У озерных, как правило, больше верхние и нижние пределы колебаний коэффициентов вариаций в признаках головы (в процентах ее длины). Нижний предел величин ко-

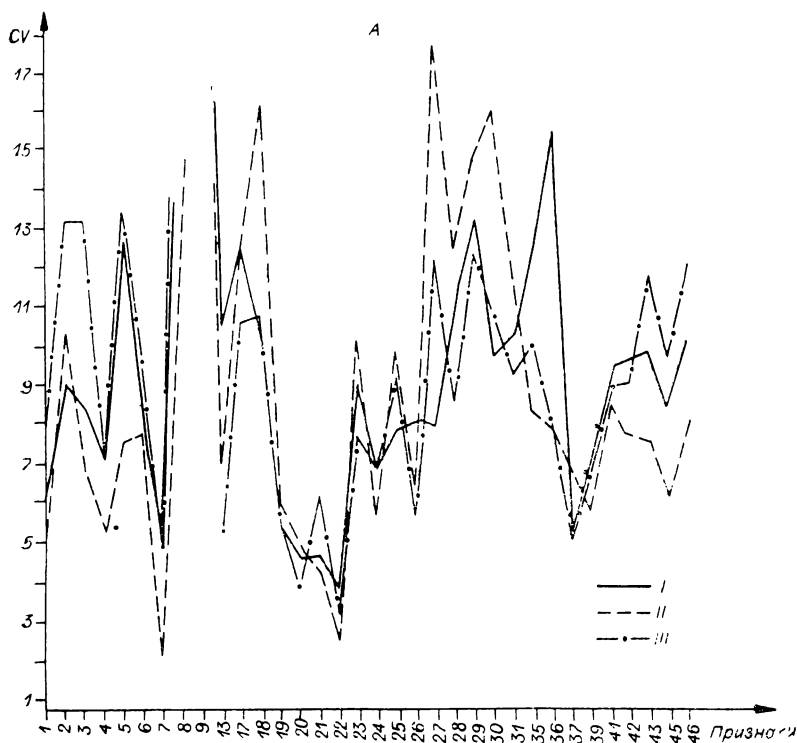
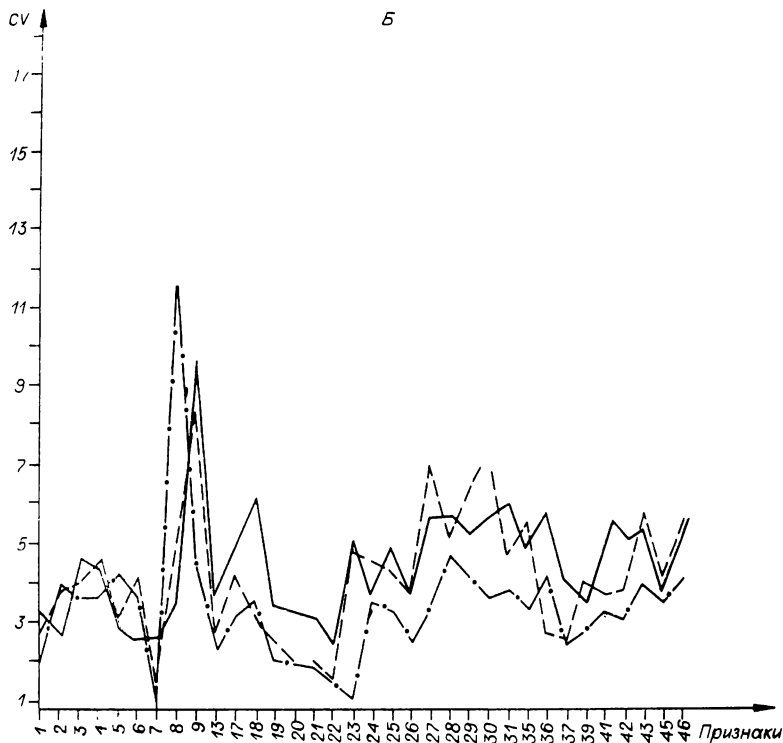


Рис. 15. Изменчивость морфологических признаков речных и озерно-реч на южной границе ареала. Приз

эффицентов вариаций в признаках: длина головы, наименьшая и наибольшая высота тела, антедорсальное, антевентральное, постдорсальное и антеанальное расстояния у них близки. Нижний предел признаков PV , VA , lD , hA и диаметр глаза (в процентах длины головы) больше у речных.

Верхний предел CV больше у речных в длине головы, наименьшей высоте тела, антеанальном, пекто-вентральном, вентроанальном расстояниях (выраженных относительно длины тела) и длине рыла и диаметре глаза (выраженных в длине головы). Но у речных меньше верхний предел CV в признаках: антевентральное, длина V , D , высота A и длина хвостового стебля. В целом признаки тела больше варьируют у озерных сигов, нежели у речных (см. рис. 15).

Многотычинковые популяции сигов на юго-востоке Сибири и северо-западе европейской части СССР отличаются друг от друга числом чешуй в Ll , но коэффициенты вариации у них близки. Число жаберных тычинок у многотычинковых сигов



ных (I), много- (II) и малотычинковых озерных (III) сигов в водоемах наклн см. рис. 2, 6, 10 и 13. *A* — max, *B* — min.

из Сибири может быть близким к целому ряду популяций европейской части страны, но рыб с количеством тычинок в среднем больше 36 в Сибири не отмечено. Коэффициенты вариации этого признака близки у популяций двух регионов. Число ветвистых лучей в *D* и *A* меньше у сибирских многотычинковых сигов, а *CV* либо равны по числу лучей в *D*, либо несколько выше в *A* у сибирских. Количество лучей в *V* у сибирских популяций изменяется незакономерно, а в *P* убывает с запада на восток от Телецкого озера к оз. Орон бассейна Витима (табл. 37).

У популяций многотычинковых сигов, описанных к настоящему времени из южной зоны Сибири, верхний предел изменчивости счетных признаков обычно выше, чем у малотычинковых озерных, а нижние пределы коэффициентов вариаций у них близки. Пластические признаки головы, напротив, изменяются в более широком диапазоне у малотычинковых сигов, чем у многотычинковых (см. рис. 15).

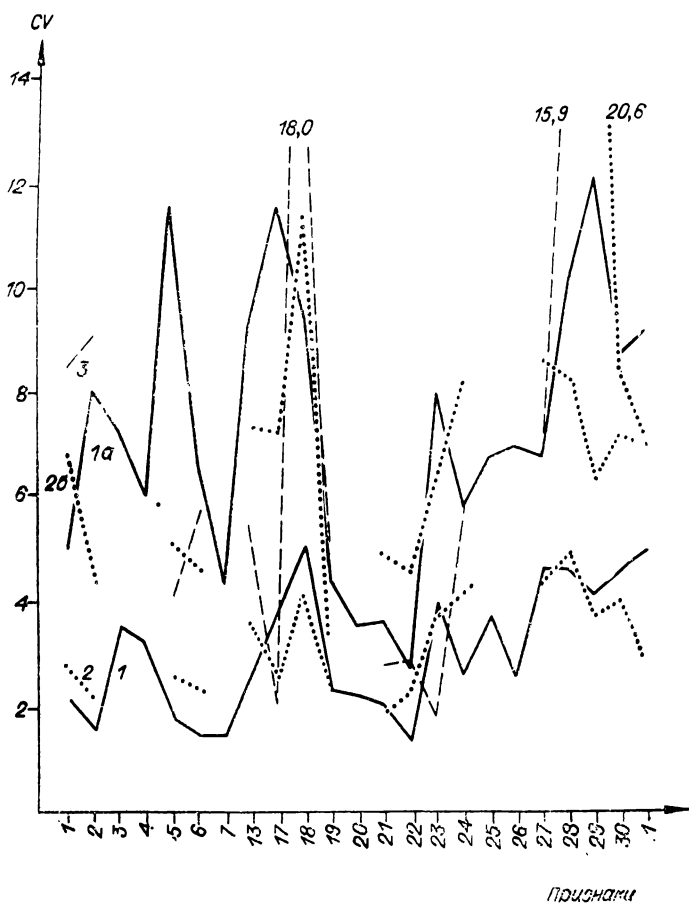


Рис. 16. Коэффициенты вариаций морфологических признаков популяций речных сегов верховий Енисея, Ангары, Лены, максимум (1a) и минимум (1) и Амура — уссурийского сига, минимум (2) и максимум (26), сига хадары (3) (Подушко, 1967a, 1968). Признаки см. рис. 2, 6, 10 и 13.

Верхний предел величин коэффициентов вариации пластических признаков тела больше у многотычинковых сегов, чем у озерных малотычинковых, кроме антедорсального, постдорсального, антевентрального и антеанального расстояний. Последние близки как у тех, так и других, а изменчивость длин парных плавников и расстояния PV меньше у многотычинковых популяций. Нижний предел коэффициентов вариации признаков тела чаще несколько выше у многотычинковых сегов, чем у малотычинковых.

В целом диапазон изменчивости этих двух групп популяций ближе между собой, чем у многотычинковых озерных и речных и озерно-речных. Это свидетельство близости происхождения многотычинковых сигов от озерных.

Озерно-речные и речные сиги в водоемах юга Сибири (рис. 17) представлены медленнорастущей и быстрорастущей группами. Первые распространены более широко. Среди них различия в счетных признаках на уровне подвида отмечаются у группы баунтовских сигов с речным и озерно-речным сигом верхнего течения Лены — бассейн р. Окунайки (табл. 38, 39) и уссурийским. Последний имеет больше ветвистых лучей в *A* и жаберных тычинок. Окунайские сиги имеют меньше жаберных тычинок и больше ветвистых лучей в *P*. Различия в счетных признаках у баунтовских рыб меньше с витимскими и енисейскими. В пластических признаках различий на уровне подвида больше у баунтовских озерно-речных с рыбами Витима и Олекмы и меньше с уссурийским сигом. Таким образом, последний отличается от некоторых рыб южных водоемов не более других популяций пыжьяновидных сигов и видовое обособление этих рыб не обосновано.

Сравнение быстрорастущих популяций речных и озерно-речных сигов (табл. 40) проведено с верхнеленским, как представителем из средней части южной зоны ареала. У последнего меньше чешуй в боковой линии. Данный признак у верхнеленского сига отличается на уровне подвидового с рыбами Ангары и Байкала. Уссурийский сиг выделяется большим числом ветвистых лучей в *A* и меньшим в *D*, но различие его с верхнеленским опять же менее подвидового (табл. 41). В пластических признаках различий (на уровне подвида) больше у верхнеленского с рыбами сред. Ангары и Баргузина — в 8 признаках и с хромским из северной части ареала — в 6 признаках. С прочими популяциями различий нет. Различие с амурским сигом не больше, чем с другими популяциями.

У сига-хадары р. Амур (по данным М. В. Подушко (1967а)) мало различий с уссурийским сигом, а те, которые имеются, за исключением высоты рыльной площадки, не выходят за пределы подвидовых различий. Таким образом, эти рыбы, ранее считаемые видами, являются формами внутри пыжьяна. Различие между ними и популяциями других сигов в водоемах юга Сибири не больше, чем между популяциями других бассейнов. Целесообразно считать их уклонившимися популяциями пыжьяновидных сигов. При этом уссурийский, обитающий в менее текучих водах, выходит в озера, дельту реки и осолоненные воды. Он сильнее уклонился от пыжьяновидного предка и имеет некоторые признаки, приближающие его к озерным сигам: большее число жаберных тычинок, чешуй в боковой линии и меньше ветвистых лучей в *D*, его размер и длина анального плавника.

Морфологические признаки многотычинковых ситов

Признак	Сиг оз. Куйто (Новиков, 1935)		Сиг оз. Телеекое (Гундризер, 1962)		Многотычинковые ситы Байн-товских озер (Скрябин, 1977)	
	I		II		III	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>Ll</i>	93,72±0,35	3,54	82,09±0,73	4,0	92,89±0,434	5,06
<i>D</i>	—	—	10,22±0,07	0,38	9,70±0,038	0,59
<i>P</i>	—	—	15,25±0,16	0,88	14,66±0,051	0,78
<i>V</i>	—	—	10,35±0,09	0,49	10,60±0,036	0,55
<i>A</i>	—	—	12,48±0,14	0,77	10,50±0,074	0,87
<i>sp. br.</i>	33,39±0,22	1,77	33,19±0,25	1,37	35,10±0,297	2,72
<i>vt</i>	—	—	60,43±0,17	0,93	56,91±0,064	0,84
<i>Lsm</i>	—	—	111,41±1,42	9,0	165±1,30	20,6
<i>r</i>	—	—	—	—	5,26±0,023	0,37
<i>o</i>	—	—	—	—	5,60±0,023	0,36
<i>c</i>	19,60±0,08	0,78	23,78±0,13	0,82	21,24±0,04	0,65
<i>hc</i>	12,42±0,07	0,72	—	—	12,74±0,037	0,61
<i>hc₁</i>	—	—	—	—	9,43±0,035	0,55
<i>h</i>	6,51±0,06	0,55	5,99±0,04	0,25	6,36±0,022	0,35
<i>H</i>	20,34±0,13	1,29	17,06±0,13	0,82	18,97±0,101	1,61
<i>aD</i>	43,45±0,13	1,31	44,07±0,24	1,5	44,12±0,073	1,16
<i>pD</i>	42,80±0,11	1,09	—	—	41,74±0,068	1,08
<i>aV</i>	—	—	49,84±0,34	2,14	47,34±0,083	1,33
						81,87±0,48
						9,61±0,09
						15,13±0,11
						10,91±0,07
						11,30±0,13
						33,6 ±0,24
						—
						220±3,2
						6,85±0,07
						5,51±0,07
						22,85±0,14
						13,95±0,11
						9,75±0,08
						6,53±0,06
						21,25±0,28
						44,85±0,19
						40,83±0,23
						50,45±0,21

aA	$71,62 \pm 0,13$	1,34	$73,0 \pm 0,28$	1,77	$70,40 \pm 0,081$	1,30	$72,77 \pm 0,28$
lP	$13,45 \pm 0,09$	0,87	$14,36 \pm 0,23$	1,45	$15,43 \pm 0,063$	0,93	$20,79 \pm 0,19$
DV	$29,03 \pm 0,12$	1,2	$27,49 \pm 0,21$	1,32	$29,08 \pm 0,085$	1,34	$27,90 \pm 0,23$
lV	$14,08 \pm 0,09$	0,85	$14,46 \pm 0,12$	0,76	$14,86 \pm 0,051$	0,79	$16,35 \pm 0,10$
VA	$24,88 \pm 0,11$	1,11	$21,05 \pm 0,14$	0,88	$24,58 \pm 0,073$	1,15	$22,96 \pm 0,21$
lD	$10,79 \pm 0,09$	0,9	$10,55 \pm 0,15$	0,95	$10,29 \pm 0,053$	0,84	$10,42 \pm 0,12$
hD	$16,28 \pm 0,06$	1,01	$15,83 \pm 0,16$	1,01	$15,38 \pm 0,063$	0,92	$15,25 \pm 0,17$
lA	—	—	$10,66 \pm 0,13$	0,82	$10,55 \pm 0,055$	0,87	$10,35 \pm 0,10$
hA	—	—	$9,75 \pm 0,20$	1,26	$9,28 \pm 0,049$	0,75	$10,88 \pm 0,13$
pl	$13,93 \pm 0,08$	0,83	$12,65 \pm 0,21$	1,32	$14,40 \pm 0,050$	0,80	$12,80 \pm 0,12$

В процентах длины головы

r	—	—	$26,02 \pm 0,26$	1,64	$24,85 \pm 0,082$	1,31	$30,10 \pm 0,24$
o	—	—	$28,61 \pm 0,12$	0,76	$26,07 \pm 0,098$	1,56	$24,43 \pm 0,27$
hc	—	—	$59,05 \pm 0,42$	2,65	$59,76 \pm 0,181$	2,86	$57,82 \pm 0,39$
hc_1	—	—	$46,91 \pm 0,26$	1,64	$44,29 \pm 0,158$	2,50	$42,70 \pm 0,40$
lmx	$28,54 \pm 0,15$	1,49	$29,20 \pm 0,37$	2,34	$25,34 \pm 0,083$	1,33	$22,92 \pm 0,29$
lmd	$43,78 \pm 0,21$	2,06	$44,21 \pm 0,30$	1,89	$46,72 \pm 0,125$	1,98	$39,35 \pm 0,27$
io	—	—	$27,18 \pm 0,32$	2,02	$25,76 \pm 0,097$	1,54	$24,65 \pm 0,27$

В процентах длины нижней челюсти

h	$75,77 \pm 0,57$	5,73	—	—	$63,93 \pm 0,288$	4,56	$72,10 \pm 0,80$
-----	------------------	------	---	---	-------------------	------	------------------

Признак	Отобранный многозначный сигн (Кальвингоф, 1968)			$M_{diff}^{(1)}$ и SD(2) баунтофских сигнов с другими					
				III-IV		III-V		III-II	
				V					
	σ	$M \cdot m$	σ	1	2	1	2	1	2
<i>Ll</i>	3,24	$80,65 \pm 0,43$	3,08	+17,01	1,23	19,9	4,5	12,7	1,19
<i>D</i>	0,64	$9,72 \pm 0,10$	0,72	0	0	0	0	-6,6	0
<i>P</i>	0,77	$14,48 \pm 0,14$	0,98	4,4	0	7,8	0	0	0
<i>V</i>	0,50	$10,70 \pm 0,07$	0,52	8,8	0	11,4	0	-12,9	0
<i>A</i>	0,86	$11,40 \pm 0,10$	0,72	-5,2	0	-7,2	0	-12,4	1,21
<i>sp. br.</i>	1,66	$36,16 \pm 0,24$	1,71	3,9	0	0	0	4,9	0
<i>vt</i>	—	$57,50 \pm 0,14$	0,98	?	?	-3,8	0	-19,4	1,99
<i>Lsm</i>	2,20	$165 \pm 4,3$	3,05	-16,0	1,29	0	0	27,8	1,81
<i>r</i>	0,46	$6,05 \pm 0,07$	0,50	-21,6	1,92	-10,8	0	?	?
<i>o</i>	0,47	$5,41 \pm 0,08$	0,57	0	0	0	0	?	?
<i>c</i>	0,96	$21,50 \pm 0,15$	1,04	-10,9	0	0	0	-18,6	1,73
<i>hc</i>	0,75	$12,25 \pm 0,08$	0,57	-10,5	0	5,6	0	?	?
<i>hc₁</i>	0,54	$8,90 \pm 0,14$	0,99	-3,7	0	3,6	0	?	?
<i>h</i>	0,44	$6,07 \pm 0,07$	0,54	0	0	4,0	0	8,3	0
<i>ll</i>	1,92	$28,10 \pm 0,17$	1,2	-7,7	0	-46,3	3,25	11,6	0
<i>aD</i>	1,29	$43,80 \pm 0,17$	1,23	-3,6	0	0	0	0	0
<i>pD</i>	1,58	$41,91 \pm 0,19$	1,38	+3,8	0	0	0	?	?
<i>aV</i>	1,44	$49,17 \pm 0,20$	1,42	-13,8	1,1	-8,5	0	-5,8	0

<i>aA</i>	1,82	71,63±0,22	1,57	-8,1	0	-5,2	0	-8,9	0	8,1	0
<i>IP</i>	1,29	15,38±0,13	0,92	-26,5	2,42	0	0	4,5	0	18,0	0
<i>PV</i>	1,56	27,77±0,19	1,38	8,5	0	10,6	0	11,0	0	6,6	0
<i>IV</i>	0,90	14,11±0,14	1,01	-13,3	0	5,0	0	3,1	0	8,5	0
<i>VA</i>	1,45	23,85±0,18	1,28	7,3	0	3,7	0	22,2	1,74	0	0
<i>ID</i>	0,80	10,03±0,10	0,73	0	0	0	0	0	0	-4,8	0
<i>hD</i>	1,18	15,77±0,15	1,10	0	0	0	0	0	0	-10,5	0
<i>LA</i>	0,70	10,69±0,12	0,85	0	0	0	0	0	0	?	?
<i>hA</i>	0,91	9,41±0,14	1,02	-11,5	0	0	0	0	0	?	?
<i>pI</i>	0,81	14,40±0,16	1,11	12,5	0	0	0	8,1	0	5,0	0

В процентах длины головы

<i>r</i>	1,62	28,51±0,20	1,41	-20,6	1,79	-17,0	1,35	-4,3	0	?	?
<i>o</i>	1,52	25,51±0,28	2,01	6,8	0	0	0	-16,5	0	?	?
<i>hc</i>	2,64	56,93±0,36	2,56	4,5	0	7,0	0	0	0	?	?
<i>hc₁</i>	2,72	41,41±0,35	2,48	3,7	0	7,6	0	-8,6	0	?	?
<i>Imx</i>	1,94	23,23±0,20	1,44	8,4	0	9,8	0	-10,1	0	-18,5	1,13
<i>Imd</i>	1,82	42,69±0,28	2,06	24,8	1,93	13,1	0	7,7	0	12,0	0
<i>io</i>	1,86	23,45±0,22	1,54	3,9	0	9,6	0	-4,3	0	?	?

В процентах длины нижней челюсти

<i>h</i>	5,64	67,35±1,02	7,20	-9,6	0	-3,2	0	?	?	-18,5	1,15
----------	------	------------	------	------	---	------	---	---	---	-------	------

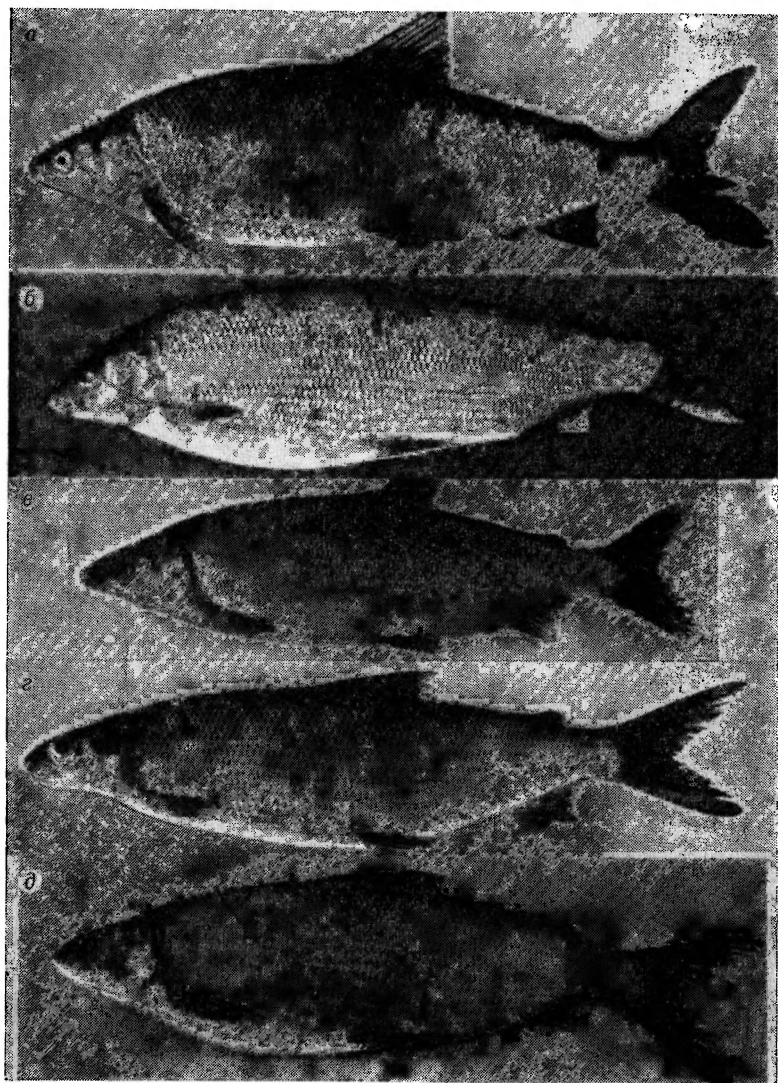


Рис. 17. Речные и озерно-речные сиги юга Сибири:

а) ангарский речной, б) байкальский озерно-речной, в) баунтовский озерно-речной, г) окунайский речной, з) окунайский (ленский) озерно-речной, ♀ ♀.

Речные сиги из северной зоны арсала представлены большим количеством популяций (табл. 42). За исходную для сравнения условно взят нижееннисейский пыжьян. В счетных признаках он от прочих из северной зоны на уровне подвида не отличается (табл. 43).

Различия в средних размерах выборок почти достигают подвидовых у нижнеенисейского сига с нижеобским и хантангским и меньше с печорским и юрибейским. Тем не менее различия в пластических признаках этих рыб на уровне подвида отмечаются в 1—2 случаях (см. табл. 43), что свидетельствует об относительной молодости популяций из северного региона.

Озерные популяции сигов юга Сибири встречаются чаще, чем на севере, и рассматриваются от верховий Оби до Олекмы (табл. 44). В качестве исходного для сравнения условно взят верхнеенисейский сиг из оз. Доод-Нур Дархатской системы (Дулмаа, 1973). Как в пластических, так и меристических признаках различия (на уровне подвидов) больше с озерными симами Байкала и меньше со всеми медленнорастущими (табл. 45). Закономерных изменений пластических признаков в широтном направлении не отмечается. Байкальские и баунтовские озерные сиги многочисленнее по сравнению с рыбами более восточных и западных водоемов.

У озерного дархатского необычайно велик (вероятно, ошибочно) спинной плавник, различия которого обычно превышают подвидовые, а у озерных рыб Байкала — мал анальный. В отдельных признаках уклоняются разные популяции сигов (см. табл. 45), но несколько чаще байкальские, как давно существующие в более стабильных условиях. По некоторым признакам им близки озерные баунтовские сиги.

Морфологические различия между многотычинковыми симами разных водоемов велики (табл. 33). Как показано ранее (Скрябин, 1977), различия между отдельными многотычинковыми популяциями сигов Баунтовских озер не меньше, чем с рыбами из оз. Орон бассейна Витима. По этой причине выделение оронских сигов в отдельный подвид (Калашников, 1968) признано нецелесообразным.

Различия на уровне подвида между популяциями из сибирских водоемов не больше, чем между популяциями многотычинкового сига Баунтовских озер и рыбами оз. Куйто северо-запада европейской части СССР. Различия между популяциями рыб из Ленского бассейна и между ними и рыбами Телецкого озера малы.

Таким образом, более широкие сопоставления морфологии сигов показывают нецелесообразность выделения среди них отдельных подвидов.

Если сопоставить счетные признаки у отдельных групп сигов в водоемах юга Сибири: речных и озерно-речных, малотычинковых озерных и многотычинковых, можно видеть, что число чешуй у речных популяций меньше. Во всяком случае, у озерных оно ниже 80 не опускается, а у речных выше 92 в среднем не поднимается (табл. 46). У многотычинковых популяций в среднем меньше ветвистых лучей в *D* и *A* и по-

Морфология медленнорастущих

Признак	Дархатский (Дулмаа, 1973)		Окунайский речной (по автору)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
1	2	3	4	5
<i>Ll</i>	$83,00 \pm 0,36$	1,86	$85,15 \pm 0,65$	3,70
<i>D</i>	$11,40 \pm 0,12$	0,66	$11,15 \pm 0,124$	0,71
<i>P</i>	$14,40 \pm 0,13$	0,66	$15,00 \pm 0,130$	0,75
<i>V</i>	$11,00 \pm 0,13$	0,53	$10,91 \pm 0,069$	0,39
<i>A</i>	$13,20 \pm 0,17$	0,87	$11,81 \pm 0,095$	0,54
<i>sp. br.</i>	$22,00 \pm 0,06$	0,34	$21,50 \pm 0,163$	0,92
<i>vt</i>	—	—	—	—
<i>pc</i>	—	—	$162,15 \pm 3,77$	19,6
<i>Lsm</i>	—	—	$362,8 \pm 7,85$	44,4

В процентах

<i>o</i>	$4,50 \pm 0,09$	0,97	$4,88 \pm 0,056$	0,31
<i>c</i>	$4,56 \pm 0,07$	0,39	$4,34 \pm 0,044$	0,25
<i>po</i>	$11,10 \pm 0,06$	0,32	$9,97 \pm 0,073$	0,40
<i>r</i>	$18,92 \pm 0,14$	0,72	$19,24 \pm 0,130$	0,73
<i>c₁</i>	$13,40 \pm 0,09$	0,47	$11,03 \pm 0,120$	0,67
<i>hc</i>	$13,48 \pm 1,13$	0,66	$12,91 \pm 0,086$	0,49
<i>hc₁</i>	—	—	$8,94 \pm 0,082$	0,46
<i>h</i>	$7,43 \pm 0,07$	0,36	$7,63 \pm 0,053$	0,30
<i>H</i>	$24,94 \pm 0,30$	1,54	$21,95 \pm 1,240$	1,34
<i>aD</i>	$42,95 \pm 0,25$	1,32	$43,22 \pm 0,175$	0,99
<i>pD</i>	$40,00 \pm 0,07$	1,40	$41,88 \pm 0,210$	1,19
<i>aV</i>	$48,83 \pm 0,27$	1,39	$47,97 \pm 0,277$	1,57
<i>aA</i>	$71,74 \pm 0,33$	1,70	$72,91 \pm 1,210$	1,19

речных и озерно-речных сигов

Озерно-речной оз. Дальнего-р. Оку- найка (по автору)		Баунтовский (Скрябин, 1977)	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
6	7	8	9
$84,35 \pm 0,64$	3,52	$85,22 \pm 0,465$	4,13
$10,97 \pm 0,095$	0,54	$10,94 \pm 0,060$	0,64
$15,03 \pm 0,138$	0,78	$13,70 \pm 0,066$	0,67
$10,83 \pm 0,084$	0,46	$10,96 \pm 0,048$	0,51
$11,93 \pm 0,106$	0,58	$12,20 \pm 0,067$	0,71
$19,41 \pm 0,208$	1,12	$22,40 \pm 0,140$	1,31
—	—	$59,61 \pm 0,094$	0,92
$143,6 \pm 4,66$	26,0	$139,0 \pm 1,500$	22,5
$302,1 \pm 4,80$	26,8	$282,40 \pm 2,540$	56,4

длины тела

$4,96 \pm 0,055$	0,31	$5,26 \pm 0,033$	0,42
$4,47 \pm 0,051$	0,28	$4,71 \pm 0,039$	0,44
$9,92 \pm 0,071$	0,39	$10,30 \pm 0,041$	0,44
$19,22 \pm 0,130$	0,71	$20,24 \pm 0,067$	0,71
$14,17 \pm 0,090$	0,50	$14,70 \pm 0,056$	0,61
$12,85 \pm 0,144$	0,80	$13,58 \pm 0,068$	0,73
$8,93 \pm 0,096$	0,53	$9,82 \pm 0,067$	0,70
$7,21 \pm 1,064$	0,35	$7,77 \pm 0,045$	0,49
$21,95 \pm 0,358$	2,00	$23,52 \pm 0,187$	2,00
$43,57 \pm 0,269$	1,50	$43,76 \pm 0,114$	1,22
$41,85 \pm 0,256$	1,43	$41,37 \pm 0,102$	1,09
$47,53 \pm 0,199$	1,11	$48,11 \pm 0,154$	1,65
$72,34 \pm 0,355$	1,98	$72,29 \pm 0,147$	1,57

Признак	Жаровский (Калашников, 1978)		Оронский (бассейн Витима) (Калашников, 1978)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
	10	11	12	13
<i>Ll</i>	$84,89 \pm 0,43$	3,06	$80,83 \pm 0,40$	4,00
<i>D</i>	$10,38 \pm 0,07$	0,52	$11,12 \pm 0,06$	0,65
<i>P</i>	$13,98 \pm 0,07$	0,51	$14,59 \pm 0,07$	0,72
<i>V</i>	$10,66 \pm 0,17$	0,52	$10,80 \pm 0,05$	0,47
<i>A</i>	$12,38 \pm 0,09$	0,63	$12,10 \pm 0,08$	0,76
<i>sp. br.</i>	$21,96 \pm 0,15$	1,04	$21,04 \pm 0,11$	1,08
<i>vt</i>	—	—	—	—
<i>pc</i>	—	—	—	—
<i>Lsm</i>	$342,1 \pm 4,9$	34,4	$377,3 \pm 4,3$	43,2

В процентах

<i>r</i>	$5,61 \pm 0,03$	0,24	$5,76 \pm 0,04$	0,41
<i>o</i>	$3,85 \pm 0,06$	0,46	$3,85 \pm 0,05$	0,46
<i>po</i>	—	—	—	—
<i>c</i>	$18,65 \pm 0,08$	0,54	$18,96 \pm 0,07$	0,67
<i>c₁</i>	—	—	—	—
<i>hc</i>	$11,19 \pm 0,08$	0,56	$11,76 \pm 0,07$	0,69
<i>hc₁</i>	—	—	$7,95 \pm 0,06$	0,55
<i>h</i>	$7,27 \pm 0,07$	0,49	$7,44 \pm 0,04$	0,42
<i>H</i>	$22,73 \pm 0,19$	1,37	$23,26 \pm 0,18$	1,63
<i>aD</i>	$44,07 \pm 0,14$	1,02	$43,97 \pm 0,18$	1,78
<i>pD</i>	$44,31 \pm 0,14$	0,99	$41,71 \pm 0,12$	1,22
<i>aV</i>	$49,97 \pm 0,21$	1,46	$50,15 \pm 0,18$	1,79
<i>aA</i>	$75,53 \pm 0,18$	1,26	$76,21 \pm 0,14$	1,42

Чарский (бассейн Олекмы) (Пронин, 1967)		Уссурийский—р. Мы (Подушко, 1968)	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
14	15	16	17
78,90 $\pm$ 0,56	2,23	87,40 $\pm$ 0,26	2,4
11,36 $\pm$ 0,23	0,93	10,21 $\pm$ 0,06	0,55
15,27 $\pm$ 0,28	1,12	—	—
10,90 $\pm$ 0,09	0,36	—	—
11,90 $\pm$ 0,36	1,38	13,88 $\pm$ 0,07	0,65
19,27 $\pm$ 0,30	1,20	—	—
58,57 $\pm$ 0,65	2,60	—	—
148,0 $\pm$ 0,94	3,76	—	—
353,4	—	325,6 $\pm$ 2,60	24,0

длины тела

4,14 $\pm$ 0,19	0,76	5,20 $\pm$ 0,04	0,37
3,75 $\pm$ 0,11	0,44	4,84 $\pm$ 0,04	0,37
—	—	12,30 $\pm$ 0,05	0,46
22,72 $\pm$ 0,53	2,12	22,04 $\pm$ 0,09	0,83
—	—	—	—
—	—	12,26 $\pm$ 0,17	1,57
—	—	—	—
7,57 $\pm$ 0,22	0,88	7,33 $\pm$ 0,03	0,28
22,72 $\pm$ 0,53	2,12	22,21 $\pm$ 0,13	1,20
43,31 $\pm$ 0,28	1,12	45,19 $\pm$ 0,23	2,13
40,91 $\pm$ 0,33	1,32	—	—
47,35 $\pm$ 0,35	1,40	47,24 $\pm$ 0,11	1,02
72,07 $\pm$ 0,49	1,96	70,92 $\pm$ 0,20	1,85

1	2	3	4	5
<i>IP</i>	$15,65 \pm 0,24$	1,25	$15,80 \pm 0,134$	0,76
<i>PV</i>	$28,82 \pm 0,26$	1,37	$29,63 \pm 0,210$	1,19
<i>IV</i>	$15,68 \pm 0,19$	0,99	$16,14 \pm 0,104$	0,59
<i>VA</i>	$25,70 \pm 0,13$	0,67	$26,14 \pm 0,205$	1,16
<i>ID</i>	$11,00 \pm 0,09$	0,50	$11,83 \pm 0,105$	0,60
<i>hD</i>	$18,27 \pm 0,17$	0,90	$17,99 \pm 0,170$	0,96
<i>IA</i>	$10,66 \pm 0,08$	0,04	$10,44 \pm 0,106$	0,60
<i>hA</i>	$12,30 \pm 0,11$	0,57	$11,44 \pm 0,170$	0,97
<i>pl</i>	$12,60 \pm 0,12$	0,63	$12,58 \pm 0,110$	0,62
<i>IC₁</i>	$19,60 \pm 0,20$	1,10	$19,35 \pm 0,149$	0,85
<i>IC₂</i>	$20,25 \pm 0,11$	0,60	$19,33 \pm 0,136$	0,77
<i>IC₃</i>	—	—	$5,27 \pm 0,074$	0,42

В процентах

<i>r</i>	$24,74 \pm 0,29$	1,51	$25,24 \pm 0,228$	1,27
<i>o</i>	$24,85 \pm 0,42$	2,16	$22,47 \pm 0,188$	1,03
<i>po</i>	$53,28 \pm 0,38$	1,94	$52,23 \pm 0,272$	1,49
<i>c₁</i>	$70,73 \pm 0,20$	1,10	$72,57 \pm 0,296$	1,60
<i>hc</i>	$73,66 \pm 0,74$	1,79	$66,82 \pm 0,580$	2,96
<i>hc₁</i>	—	—	$46,26 \pm 0,388$	1,94
<i>lmx</i>	$27,23 \pm 0,28$	1,44	$26,89 \pm 0,190$	1,06
<i>lmd</i>	$37,31 \pm 0,44$	2,25	$40,47 \pm 0,248$	1,38
<i>to</i>	$30,09 \pm 0,51$	2,60	$30,15 \pm 0,286$	1,59
<i>lbr.</i>	—	—	$56,63 \pm 0,424$	2,36
<i>h</i>	$39,20 \pm 0,48$	2,48	$39,57 \pm 0,355$	1,98

В процентах длины

<i>h</i>	—	—	$95,01 \pm 1,04$	5,40
----------	---	---	------------------	------

В процентах длины

<i>isp. br.</i>	—	—	$11,13 \pm 0,262$	1,48
-----------------	---	---	-------------------	------

6	7	8	9
15,6±0,165	0,91	16,42±0,086	0,91
29,08±0,230	1,29	28,39±0,145	1,52
15,9±0,156	0,87	16,35±0,079	0,82
26,5 ±0,190	1,01	26,19±0,132	1,40
11,75±0,113	0,62	11,66±0,073	0,78
17,62±0,167	0,92	18,22±0,101	1,04
10,74±0,131	0,73	11,53±0,066	0,71
11,2±0,126	0,70	11,41±0,089	0,91
12,59±0,135	0,75	13,03±0,064	0,69
19,35±0,162	0,91	20,03±0,105	0,98
19,49±0,175	0,98	20,05±0,113	1,08
5,28±,085	0,48	5,51±0,064	0,68

длины головы

26,08±0,274	1,53	25,69±0,150	1,41
23,33±0,240	1,32	23,36±0,154	1,65
51,11±0,283	1,50	50,84±0,151	1,62
72,91±0,274	1,48	73,51±0,151	1,62
67,11±0,742	4,14	66,89±0,308	1,65
46,67±0,505	2,77	48,20±0,274	2,94
27,1±0,301	1,65	25,44±0,129	1,38
41,43±0,268	1,44	41,23±0,151	1,62
29,87±0,338	1,85	28,58±0,168	1,80
58,08±0,534	2,72	55,37±0,273	2,56
37,74±0,445	2,4	38,37±0,256	2,74

нижней челюсти

91,92±0,750	4,12	92,45±0,662	7,10
-------------	------	-------------	------

жаберной дуги

10,64± 0,320	1,73	14,30±0,169	1,55
--------------	------	-------------	------

	10	11	12	13
<i>lP</i>	$15,39 \pm 0,11$	0,78	$14,58 \pm 0,07$	0,69
<i>PV</i>	$27,73 \pm 0,15$	1,09	$29,27 \pm 0,17$	1,70
<i>lV</i>	$15,47 \pm 0,10$	0,69	$15,07 \pm 0,08$	0,76
<i>VA</i>	$25,77 \pm 0,10$	0,73	$25,59 \pm 0,12$	1,18
<i>lD</i>	$11,27 \pm 0,09$	0,65	$11,63 \pm 0,07$	0,72
<i>hD</i>	$17,07 \pm 0,11$	0,78	$17,24 \pm 0,11$	1,11
<i>lA</i>	$11,45 \pm 0,10$	0,70	—	—
<i>hA</i>	$11,85 \pm 0,10$	0,70	—	—
<i>pl</i>	$12,61 \pm 0,10$	0,70	$12,60 \pm 0,08$	0,81
<i>C₁</i>	—	—	—	—
<i>lC₂</i>	—	—	—	—
<i>lC₃</i>	—	—	—	—

В процентах

<i>r</i>	$30,17 \pm 0,17$	1,20	$30,57 \pm 0,12$	1,18
<i>o</i>	$21,01 \pm 0,16$	1,12	$20,19 \pm 0,15$	1,51
<i>po</i>	—	—	—	—
<i>c_i</i>	—	—	—	—
<i>hc</i>	$59,93 \pm 0,45$	3,18	$61,85 \pm 0,27$	2,72
<i>hc_i</i>	—	—	$41,87 \pm 0,21$	2,07
<i>lmx</i>	$20,47 \pm 0,17$	1,18	$23,31 \pm 0,18$	1,77
<i>lmd</i>	$36,79 \pm 0,18$	1,26	$35,69 \pm 0,14$	1,44
<i>io</i>	$27,57 \pm 0,21$	1,51	$28,65 \pm 0,13$	1,29
<i>lbr.</i>	—	—	—	—
<i>h</i>	—	—	—	—

В процентах длины

<i>h</i>	—	—	—	—
----------	---	---	---	---

В процентах длины

<i>l sp. br.</i>	—	—	—	—
------------------	---	---	---	---

14	15	16	17
$13,94 \pm 0,20$	0,80	$15,15 \pm 0,07$	0,65
$28,73 \pm 0,19$	0,76	$27,10 \pm 0,23$	2,13
$13,58 \pm 0,21$	0,84	—	—
$25,17 \pm 0,31$	1,24	—	—
$11,59 \pm 0,17$	0,68	$10,86 \pm 0,07$	0,65
$13,94 \pm 0,22$	0,88	$17,96 \pm 0,10$	0,92
$10,90 \pm 0,28$	1,12	$12,77 \pm 0,08$	0,74
$10,90 \pm 0,20$	0,80	$10,87 \pm 0,09$	0,83
$13,12 \pm 0,26$	1,04	$13,14 \pm 0,09$	0,83
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

длины головы

$23,89 \pm 0,67$	2,68	—	—
$19,89 \pm 0,30$	1,20	—	—
$56,77 \pm 0,59$	2,36	—	—
$71,94 \pm 0,78$	3,12	—	—
$66,20 \pm 0,70$	2,80	—	—
$46,52 \pm 0,90$	3,60	—	—
$26,99 \pm 0$	—	—	—
$40,93 \pm 0,46$	1,84	—	—
$29,82 \pm 0,50$	2,00	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

нижней челюсти

—	—	—	—
---	---	---	---

жаберной дуги

—	—	—	—
---	---	---	---

Т а б л и ц а 39

M_{diff} (1) и CD (2) между баунтовскими озерно-речными ситами и ситами других водоемов юга Сибири

Признак	Дархатский		Окунайский речной		Озерно-речной (оз. Дальнее)		Жаровский		Оронский (бас-сейн Витима)		Чарский		Уссурийский	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Ll	3,8	0	0	0	0	0	0	0	7,1	0	8,7	0	-3,5	0
D	-3,5	0	0	0	0	0	6,1	0	0	0	0	0	8,6	0
P	-4,8	0	-15,8	1,62	-15,2	1,61	0	0	-9,2	0	-5,5	0	?	?
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?
A	-5,4	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17,3	1,33
$sp. br.$	0	0	8,8	0	11,9	1,23	0	0	7,6	0	9,4	1,25	—	—
pc	?	?	-5,7	0	0	0	?	?	?	?	-5,1	0	—	—
Lsm	?	?	-9,7	0	-3,6	0	-10,8	0	-17,2	0	?	?	-11,9	0

В процентах длины тела														
r	8,0	0	5,9	0	4,7	0	-7,8	0	-9,6	0	5,8	0	0	0
o	0	0	6,3	0	3,7	0	12,0	0	13,6	0	8,4	0	0	0
po	-11,0	0	0	0	4,6	0	?	?	?	?	?	?	-27,9	1,92
c	8,5	0	6,8	0	7,0	0	13,2	1,27	13,2	0	4,6	0	-16,0	1,17
c_1	12,3	1,2	5,1	0	5,0	0	?	?	?	?	?	?	?	?
hc	0	0	6,1	0	4,6	0	22,8	1,85	18,7	1,28	?	?	7,2	0
hc_1	?	?	8,3	0	7,6	0	?	?	20,8	1,5	?	?	?	?
h	4,1	0	0	0	7,2	0	6,0	0	5,5	0	0	0	8,2	0

Морфология быстрорастущих речных

Признак	Братское водохранилище (Мамонтов, 1977)		Ангара (Подлесный, 1953)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
1	2	3	4	5
<i>Ll</i>	$88,19 \pm 0,29$	3,09	$90,5 \pm 0,36$	3,24
<i>D</i>	$12,07 \pm 0,26$	2,81	$11,1 \pm 0,02$	0,18
<i>P</i>	$15,43 \pm 0,22$	2,51	— —	—
<i>V</i>	$9,99 \pm 0,15$	1,64	— —	—
<i>A</i>	$11,77 \pm 0,23$	2,57	$11,4 \pm 0,02$	0,20
<i>p. br.</i>	$21,32 \pm 0,11$	1,24	$20,4 \pm 0,15$	1,36
<i>vt</i>	$60,86 \pm 0,18$	1,01	— —	—
<i>Lsm</i>	$371,0 \pm 5,00$	72,25	— —	—

В процентах

<i>r</i>	$5,03 \pm 0,05$	0,68	— —	—
<i>o</i>	$3,70 \pm 0,18$	0,39	— —	—
<i>po</i>	— —	—	— —	—
<i>c</i>	$18,34 \pm 0,06$	1,55	$19,3 \pm 0,09$	0,84
<i>c₁</i>	— —	—	— —	—
<i>hc</i>	$12,93 \pm 0,05$	0,62	— —	—
<i>hc₁</i>	$9,03 \pm 0,05$	1,34	— —	—
<i>h</i>	$7,37 \pm 0,03$	0,39	$7,2 \pm 0,04$	0,39
<i>H</i>	$22,35 \pm 0,10$	1,35	$21,5 \pm 0,15$	1,59
<i>αD</i>	$42,72 \pm 0,11$	1,37	$43,2 \pm 0,14$	1,27
<i>pD</i>	$42,35 \pm 0,16$	2,04	— —	—
<i>αV</i>	$48,05 \pm 0,12$	1,50	$47,9 \pm 0,15$	1,36
<i>αA</i>	$71,77 \pm 0,14$	1,54	— —	—
<i>lP</i>	$13,71 \pm 0,05$	0,72	$12,8 \pm 0,10$	0,91
<i>PV</i>	$30,55 \pm 0,11$	1,45	$29,3 \pm 0,15$	1,32

и озерно-речных сигов

Сред. Ангара (наши материалы)		Лена 1976 г. (наши материалы)	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
6	7	8	9
$88,59 \pm 0,413$	3,20	$83,15 \pm 0,464$	3,74
$10,81 \pm 0,087$	0,69	$11,04 \pm 0,082$	0,71
$15,06 \pm 0,081$	0,65	$14,05 \pm 0,080$	0,61
$10,89 \pm 0,083$	0,66	$10,74 \pm 0,086$	0,64
$11,03 \pm 0,088$	0,70	$11,88 \pm 0,081$	0,60
$21,22 \pm 0,126$	0,97	$20,50 \pm 0,126$	1,02
— —	—	$61,58 \pm 0,180$	1,06
$21,22 \pm 7,2$	62,6	$305,60 \pm 11,60$	1,00

длины тела

$4,66 \pm 0,043$	0,34	$4,86 \pm 0,034$	0,29
$3,42 \pm 0,037$	0,29	$4,57 \pm 0,070$	0,61
$9,60 \pm 0,045$	0,36	$10,16 \pm 0,042$	0,37
$17,28 \pm 0,061$	0,48	$19,39 \pm 0,094$	0,82
$12,75 \pm 0,063$	0,50	$14,08 \pm 0,092$	0,80
$13,51 \pm 0,088$	0,70	$13,07 \pm 0,058$	0,50
$9,40 \pm 0,073$	0,58	$9,13 \pm 0,059$	0,51
$7,56 \pm 0,043$	0,34	$7,44 \pm 0,039$	0,33
$24,26 \pm 0,155$	1,23	$22,85 \pm 0,227$	1,97
$42,68 \pm 0,136$	1,08	$43,34 \pm 0,173$	1,50
$41,86 \pm 0,184$	1,46	$42,01 \pm 0,132$	1,14
$47,36 \pm 0,146$	1,16	$48,39 \pm 0,131$	1,14
$73,02 \pm 0,218$	1,73	$72,62 \pm 0,114$	0,99
$12,89 \pm 0,079$	0,63	$14,48 \pm 0,067$	0,58
$30,65 \pm 0,144$	1,13	$29,67 \pm 0,175$	1,52

Признак	Байкал—Баргузин (Крогиус, 1933)		Байкал (наши данные)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
	10	11	12	13
<i>Ll</i>	$90,60 \pm 0,32$	3,38	$91,87 \pm 0,306$	3,98
<i>D</i>	— —	—	$11,05 \pm 0,056$	0,72
<i>P</i>	— —	—	$15,64 \pm 0,062$	0,72
<i>V</i>	— —	—	$10,09 \pm 0,039$	0,46
<i>A</i>	— —	—	$11,22 \pm 0,050$	0,64
<i>sp. br.</i>	$22,2 \pm 0,16$	1,38	$21,83 \pm 0,129$	1,32
<i>vt</i>	— —	—	$61,56 \pm 0,173$	1,0
<i>Lsm</i>	$561,0 \pm 6,3$	6,68	$449,1 \pm 7,80$	102,4

В процентах

<i>r</i>	— —	—	$4,92 \pm 0,023$	0,30
<i>o</i>	— —	—	$3,51 \pm 0,051$	0,67
<i>po</i>	— —	—	$9,62 \pm 0,033$	0,43
<i>c</i>	$17,40 \pm 0,05$	0,58	$18,18 \pm 0,065$	0,85
<i>c₁</i>	— —	—	$13,39 \pm 0,052$	0,69
<i>hc</i>	— —	—	$13,39 \pm 0,044$	0,58
<i>hc₁</i>	— —	—	$9,14 \pm 0,051$	0,66
<i>h</i>	$7,25 \pm 0,04$	0,42	$7,61 \pm 0,026$	0,34
<i>H</i>	$23,90 \pm 0,13$	1,36	$23,09 \pm 0,102$	1,33
<i>aD</i>	$43,10 \pm 0,18$	1,88	$42,77 \pm 0,088$	1,15
<i>pD</i>	—	—	—	—
<i>aV</i>	$47,20 \pm 0,14$	1,43	$47,33 \pm 0,089$	1,17
<i>aA</i>	$72,8 \pm 0,15$	1,56	$72,62 \pm 0,087$	1,14
<i>l_P</i>	$13,30 \pm 0,09$	0,92	$13,80 \pm 0,062$	0,8
<i>PV</i>	$31,00 \pm 0,09$	0,98	$30,01 \pm 0,094$	1,23

Хрома (Кириллов, 1972)		Амур (с. Макаровка) (Подушко, 1968)	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
14	15	16	17
$76,26 \pm 0,35$	3,14	$88,04 \pm 0,37$	3,5
$10,98 \pm 0,09$	0,68	$10,17 \pm 0,04$	0,38
— —	—	— —	—
— —	—	— —	—
$12,20 \pm 0,11$	0,80	$14,03 \pm 0,06$	0,57
$21,29 \pm 0,17$	1,28	— —	—
$57,20 \pm 0,13$	1,12	— —	—
— —	—	$466,0 \pm 6,4$	61,0

длины тела

$4,08 \pm 0,03$	0,28	$4,95 \pm 0,04$	0,38
$3,48 \pm 0,05$	0,22	$4,12 \pm 0,04$	0,38
— —	—	$11,71 \pm 0,05$	0,48
$17,95 \pm 0,10$	0,74	$20,82 \pm 0,11$	1,04
— —	—	— —	—
$13,13 \pm 0,09$	0,71	$12,52 \pm 0,07$	0,67
$7,07 \pm 0,06$	0,50	— —	—
$7,88 \pm 0,04$	0,33	$7,50 \pm 0,03$	0,3
$26,42 \pm 0,19$	1,43	$23,33 \pm 0,13$	1,24
$41,03 \pm 0,11$	0,86	$45,22 \pm 0,13$	1,24
$39,23 \pm 0,14$	1,10	— —	—
$45,00 \pm 0,18$	1,39	$47,09 \pm 0,14$	1,33
$71,23 \pm 0,16$	1,19	$71,36 \pm 0,23$	2,18
— —	—	$15,04 \pm 0,09$	0,85
$28,55 \pm 0,17$	1,30	$37,23 \pm 0,13$	1,24

1	2	3	4	5
<i>IV</i>	$14,80 \pm 0,06$	0,82	—	—
<i>VA</i>	$25,96 \pm 0,09$	1,17	$23,8 \pm 0,15$	1,34
<i>LD</i>	$11,85 \pm 0,11$	1,48	$11,1 \pm 0,07$	0,66
<i>hD</i>	$16,50 \pm 0,13$	1,75	$14,2 \pm 0,16$	1,43
<i>LA</i>	$10,20 \pm 0,05$	0,72	—	—
<i>hA</i>	$11,94 \pm 0,09$	1,15	—	—
<i>pl</i>	$14,51 \pm 0,11$	1,34	$12,8 \pm 0,13$	1,17
<i>IC₁</i>	$21,35 \pm 0,11$	1,48	—	—
<i>IC₂</i>	$21,85 \pm 0,11$	1,36	—	—
<i>IC₃</i>	$5,18 \pm 0,05$	0,62	—	—

В процентах

<i>r</i>	$27,38 \pm 0,26$	3,41	$33,4 \pm 0,25$	2,25
<i>o</i>	$20,73 \pm 0,16$	2,16	—	—
<i>po</i>	—	—	—	—
<i>c_i</i>	—	—	—	—
<i>hc</i>	$70,30 \pm 0,34$	4,49	—	—
<i>hc₁</i>	$49,07 \pm 0,26$	3,39	—	—
<i>lmx</i>	$25,25 \pm 0,16$	2,09	$25,2 \pm 0,22$	2,09
<i>lmd</i>	$34,75 \pm 0,34$	4,36	$36,0 \pm 0,31$	2,82
<i>io</i>	$31,96 \pm 0,18$	2,38	$32,1 \pm 0,24$	2,18
<i>lr</i>	$13,23 \pm 0,14$	1,86	—	—
<i>hr</i>	$12,07 \pm 0,14$	1,86	—	—
<i>lbr</i>	—	—	—	—
<i>h</i>	$39,55 \pm 0,20$	2,19	—	—

В процентах длины

<i>h</i>	—	—	—	—
----------	---	---	---	---

В процентах длины

<i>lsp. br.</i>	—	—	—	—
-----------------	---	---	---	---

6	7	8	9
13,40±0,155	0,91	15,26±0,079	0,69
26,07±0,113	0,89	26,13±0,134	1,16
11,52±0,089	0,71	11,49±0,082	0,71
14,42±0,127	1,01	17,27±0,096	0,83
9,80±0,078	0,62	10,52±0,074	0,65
10,88±0,080	0,63	10,76±0,084	0,73
13,08±0,086	0,68	12,73±0,097	0,84
16,82±0,141	1,12	18,46±0,103	0,87
16,31±0,130	1,02	18,19±0,098	0,80
5,28±0,056	0,44	5,13±0,052	0,45

длины головы

27,04±0,237	1,88	25,12±0,191	1,54
19,61±0,181	1,44	23,51±0,260	2,24
55,98±0,220	1,75	52,33±0,227	1,97
73,34±0,340	2,69	72,31±0,189	1,64
77,84±0,476	3,78	67,34±0,406	3,52
54,07±0,400	3,18	47,00±0,270	2,34
26,58±0,224	1,78	27,11±0,120	1,04
35,96±0,384	3,04	40,41±0,184	1,54
37,06±0,247	1,96	29,46±0,254	2,17
15,06±0,359	2,80	10,35±0,110	0,95
—	—	9,93±0,113	0,97
54,52±0,646	4,88	56,25±0,352	2,84
44,36±0,182	1,44	38,91±0,322	2,8

нижней челюсти

124,01±1,400	11,12	96,54±0,965	8,32
--------------	-------	-------------	------

жаберной дуги

12,17±0,177	1,31	12,48±0,173	1,4
-------------	------	-------------	-----

	10	11	12	13
<i>IV</i>	$13,8 \pm 0,07$	0,77	$14,20 \pm 0,064$	0,83
<i>VA</i>	$26,60 \pm 0,18$	1,86	$26,72 \pm 0,083$	1,09
<i>lD</i>	$12,00 \pm 0,07$	0,8	$11,82 \pm 0,057$	0,74
<i>hD</i>	$13,30 \pm 0,09$	1,03	$14,92 \pm 0,098$	1,27
<i>lA</i>	$10,10 \pm 0,12$	1,22	$10,18 \pm 0,048$	0,62
<i>hA</i>	$10,2 \pm 0,08$	0,79	$10,50 \pm 0,070$	0,9
<i>pl</i>	$13,90 \pm 0,08$	0,83	$13,60 \pm 0,053$	0,7
<i>lC₁</i>	$16,10 \pm 0,10$	1,03	$17,09 \pm 0,098$	1,25
<i>lC₂</i>	—	—	$17,12 \pm 0,103$	1,30
<i>lC₃</i>	$4,61 \pm 0,05$	0,57	$4,97 \pm 0,043$	0,57

В процентах

<i>r</i>	$28,90 \pm 0,10$	1,08	$37,32 \pm 0,115$	1,51
<i>o</i>	$16,30 \pm 0,09$	0,91	$19,13 \pm 0,208$	2,72
<i>po</i>	—	—	$52,83 \pm 0,130$	1,7
<i>c₁</i>	$72,30 \pm 0,16$	1,66	$73,70 \pm 0,110$	1,44
<i>hc</i>	$77,20 \pm 0,34$	3,51	$73,63 \pm 0,212$	2,76
<i>hc₁</i>	$50,10 \pm 0,27$	2,88	$50,18 \pm 0,210$	2,74
<i>lmx</i>	$25,00 \pm 0,13$	1,40	$26,39 \pm 0,090$	1,17
<i>lmd</i>	$33,50 \pm 0,15$	1,57	$37,39 \pm 0,125$	1,64
<i>to</i>	$32,80 \pm 0,15$	1,60	$32,22 \pm 0,165$	2,16
<i>lr</i>	$13,10 \pm 0,08$	0,81	$12,47 \pm 0,112$	1,46
<i>hr</i>	$12,60 \pm 0,11$	1,18	$11,28 \pm 0,107$	1,39
<i>lbr</i>	—	—	$56,03 \pm 0,240$	2,48
<i>h</i>	$41,80 \pm 0,16$	1,65	$42,09 \pm 0,135$	1,77

В процентах длина

<i>h</i>	$124,0 \pm 0,60$	6,50	$111,87 \pm 0,428$	5,6
----------	------------------	------	--------------------	-----

В процентах длина

<i>lsp. br</i>	—	—	$11,29 \pm 0,114$	1,17
----------------	---	---	-------------------	------

14	15	16	17
—	—	—	—
$27,77 \pm 0,15$	1,14	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	$13,13 \pm 0,07$	0,67
—	—	$11,43 \pm 0,07$	0,67
—	—	$12,99 \pm 0,07$	0,67
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

длина головы

—	—	—	—
$18,66 \pm 0,08$	0,65	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
$34,55 \pm 0,21$	1,60	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

нижней челюсти

—	—	—	—
<i>жаберной дуги</i>			
—	—	—	—

Различия верхненского сига с сигами других водоемов

Признак	Братское водо- хранилище		Ангара		Сред. Ангара		Байкал-Баргузин		Байкал		Хрома		Амур	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Ll</i>	-9,1	0	-12,4	0	-8,7	0	-13,2	0	-15,7	1,13	11,8	0	-8,2	0
<i>D</i>	-3,8	0	0	0	0	0	?	?	-15,7	0	0	0	9,5	0
<i>P</i>	-5,9	0	?	?	-8,9	0	?	?	6,9	1,2	?	?	?	?
<i>V</i>	4,3	0	?	?	0	0	?	?	-7,0	0	?	?	?	?
<i>A</i>	0	0	5,8	0	7,1	0	?	?	-7,3	0	0	?	-21,2	1,84
<i>sp. br.</i>	-4,9	0	?	?	-4,0	?	-8,3	0	0	0	-3,7	0	?	?
<i>vt</i>	3,2	0	?	?	?	?	?	?	0	0	19,8	?	?	?
<i>Lsm</i>	-5,2	0	?	?	-16,1	1,4	-19,3	1,52	-10,2	0	?	?	?	?
<i>r</i>	0	0	?	?	3,6	0	?	?	0	0	17,0	1,37	0	0
<i>o</i>	4,5	?	?	?	14,5	1,28	?	?	12,2	0	12,7	1,31	5,6	0
<i>vo</i>	?	0	?	?	9,1	0	?	?	10,0	0	?	?	-23,6	1,82
<i>c</i>	9,4	0	0	0	19,7	1,62	18,7	1,42	10,6	0	10,7	1,15	-9,9	0
<i>c₁</i>	?	?	?	?	11,9	0	?	?	6,5	0	?	?	?	?
<i>hc</i>	0	0	?	?	-4,2	0	?	?	0	0	?	?	6,0	?
<i>hc₁</i>	0	0	?	?	-3,9	0	?	?	0	0	?	?	?	?
<i>h</i>	0	0	?	?	0	0	?	?	0	0	24,3	2,04	?	?
<i>H</i>	0	0	4,3	0	-5,1	0	3,4	0	-3,6	0	-7,8	0	0	0
<i>aD</i>	3,0	0	4,9	0	3,0	0	-4,0	0	0	0	-12,0	0	0	0
<i>pD</i>	0	0	?	?	0	0	?	?	0	?	11,3	0	-8,7	?
<i>aV</i>	0	0	?	?	5,3	0	?	?	?	?	14,4	1,24	?	?
<i>aA</i>	4,7	0	?	?	0	0	6,6	0	6,7	0	15,2	1,34	5,8	0
<i>lP</i>	9,2	0	14,2	1,13	15,4	1,31	10,5	0	7,5	0	7,0	?	4,9	0
<i>PV</i>	-4,2	0	0	?	-4,3	0	0	0	0	0	4,6	?	-5,0	0
<i>IV</i>	4,6	0	?	?	10,7	1,16	13,8	0	10,4	0	?	?	11,1	?

[illegible]

В процентах длины головы

[illegible]

В процентах длины нижней челюсти

h	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	-16,0	1,41	-24,2	1,85	-14,5	1,1			

В процентах длины жаберной дуги

[illegible]

Примечание. 1 — *M_{giff}*, 2 — *CD*.

Морфология сигов из

Признаки	Печора (Козьмин, 1971)		Кара (Световидов, 1936)		Ниж. Обь (Меньшиков, 1949)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>Ll</i>	86,65±0,395	3,95	83,88±0,28	3,3	81,93±0,42	3,61
<i>D</i>	—	—	11,44±0,05	0,59	11,74±0,08	0,72
<i>P</i>	—	—	—	—	14,46±0,07	0,62
<i>V</i>	—	—	—	—	10,28±0,05	0,49
<i>A</i>	—	—	12,72±0,06	0,71	13,09±0,09	0,79
<i>sp. br.</i>	23,12±0,149	1,49	23,48±0,18	2,12	21,73±0,23	1,93
<i>vt</i>	—	—	—	—	61,66±0,11	0,90
<i>Lsm</i>	3,58±3,34	33,4	37,18±2,48	29,2	29,61±0,23	1,96
<i>c</i>	8,03±0,060	0,60	17,71±0,05	0,59	17,76±0,08	0,65
<i>c₁</i>	13,47±0,049	0,49	—	—	12,62±0,06	0,50
<i>hc</i>	13,68±0,072	0,72	12,79±0,05	0,59	12,52±0,06	0,53
<i>h₁</i>	—	—	8,03±0,04	0,47	7,89±0,14	0,33
<i>h</i>	7,43±0,034	0,34	7,27±0,03	0,35	7,40±0,05	0,39
<i>H</i>	24,02±0,176	1,76	23,13±0,13	1,53	23,62±0,21	1,78
<i>aD</i>	42,31±0,115	1,15	41,17±0,10	1,18	41,47±0,12	1,08
<i>pD</i>	43,52±0,154	1,54	—	—	—	—
<i>aV</i>	46,65±0,049	0,49	45,92±0,12	1,42	45,68±0,14	1,23
<i>aA</i>	71,92±0,127	1,27	72,02±0,11	1,3	70,75±0,20	1,78
<i>lP</i>	15,08±0,084	0,84	15,29±0,09	1,06	15,81±0,09	0,78
<i>PV</i>	29,44±0,122	1,22	28,82±0,09	1,06	28,49±0,16	1,33
<i>lV</i>	16,06±0,112	1,22	15,09±0,08	0,94	16,28±0,08	0,67
<i>VA</i>	27,24±0,125	1,25	26,95±0,10	1,18	26,24±0,13	1,13
<i>lD</i>	11,91±0,076	0,76	12,60±0,08	0,94	12,54±0,18	0,69
<i>hD</i>	16,53±0,138	1,38	15,81±0,09	1,06	19,08±0,10	0,88
<i>lA</i>	11,71±0,087	0,87	11,81±0,08	0,94	12,98±0,07	0,59
<i>hA</i>	12,36±0,123	1,23	11,14±0,06	0,71	13,15±0,08	0,71
<i>pl</i>	13,30±0,098	0,98	12,99±0,06	0,71	11,46±0,08	0,66
<i>lC₁</i>	—	—	17,96±0,09	1,06	20,67±0,13	1,09
<i>lC₂</i>	—	—	18,03±0,08	0,94	21,26±0,14	1,03
<i>lC₃</i>	—	—	5,17±0,04	0,47	8,82±0,06	0,50

В процентах длины

<i>r</i>	27,04±0,152	1,52	24,50±0,10	1,18	23,05±0,14	1,21
<i>o</i>	—	—	21,39±0,09	1,06	23,36±0,13	1,08
<i>po</i>	—	—	—	—	54,71±0,18	1,59
<i>lc₁</i>	—	—	—	—	71,30±0,18	1,59
<i>hc</i>	—	—	—	—	—	—
<i>hc₁</i>	—	—	—	—	—	—
<i>lmx</i>	25,31±0,140	1,40	25,07±0,10	1,18	23,76±0,13	1,18
<i>lmd</i>	35,54±0,171	1,71	37,06±0,14	1,65	36,55±0,16	1,38
<i>io</i>	30,61±0,154	1,54	30,04±0,11	1,3	27,81±0,14	1,19

северной зоны ареала

Надым (Ноломин, 1974)		Гыда (Шапошнико- ва 1941)		Юрибей (Вышегородцев, 1973)	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
83,92±0,54	4,36	79,23±0,46	4,15	80,50±0,56	3,88
12,10±0,18	1,45	11,23±0,14	1,04	12,12±0,13	0,92
—	—	12,92±0,09	0,81	14,82±0,12	0,81
—	—	10,20±0,08	0,70	10,49±0,11	0,67
13,59±0,18	1,45	12,34±0,10	0,89	13,65±0,13	0,99
22,85±0,26	2,1	19,82±0,15	1,32	20,46±0,22	1,52
59,58±0,35	2,82	59,67±0,17	1,24	58,97±0,56	1,77
296,5±5,14	41,4	283,5±7,04	64,2	357,4±6,17	43,2
18,23±0,09	0,73	17,98±0,13	1,16	16,91±0,07	0,48
—	—	13,16±0,08	0,75	—	—
—	—	11,25±0,11	0,99	—	—
—	—	762±0,08	0,72	—	—
7,81±0,05	0,4	7,1±0,05	0,46	7,57±0,05	0,37
25,26±0,26	2,1	22,64±0,28	2,52	26,11±0,29	2,02
41,11±0,17	1,37	41,70±0,15	1,36	41,72±0,17	1,20
42,73±0,27	2,18	—	—	43,68±0,17	1,20
46,60±0,44	3,6	45,77±0,14	1,32	44,87±0,17	1,20
70,30±0,21	1,7	71,29±0,14	1,31	70,56±0,20	1,39
15,10±0,15	1,2	15,34±0,15	1,30	16,10±0,13	0,93
28,46±0,24	1,94	27,76±0,17	1,52	28,10±0,20	1,38
18,80±0,17	1,37	14,68±0,09	0,88	16,31±0,08	0,58
25,67±0,23	1,86	26,80±0,15	1,34	27,34±0,19	1,32
12,60±0,12	0,97	12,30±0,10	0,91	12,93±0,10	0,69
18,30±0,17	1,37	18,02±0,16	1,44	17,83±0,14	0,98
12,81±0,11	0,89	12,29±0,09	0,86	12,65±0,11	0,74
12,75±0,17	1,37	13,42±0,14	1,28	12,02±0,10	0,73
12,24±0,12	0,97	11,56±0,11	1,02	12,17±0,12	0,86
—	—	—	—	19,70±0,16	1,12
—	—	—	—	19,75±0,15	0,98
—	—	—	—	—	—

20,10661

25,68±0,31	2,5	24,33±0,19	1,72	24,19±0,20	1,42
24,04±0,35	2,82	21,35±0,14	1,22	24,01±0,22	1,53
52,75±0,29	2,34	51,84±0,33	2,98	52,09±0,37	2,60
—	—	72,82±0,21	1,91	—	—
67,84±0,76	6,1	—	—	67,77±0,51	3,51
45,99±0,30	2,42	—	—	43,59±0,35	2,40
23,70±0,27	2,18	24,74±0,20	1,81	24,01±0,27	1,87
35,49±0,64	5,17	37,71±0,26	2,38	34,50±0,40	2,81
29,04±0,31	2,5	28,26±0,22	2,0	29,12±0,26	1,82

Признаки	Ниж. Енисей (Нек- рашевич, 1948)		Хатанга (Лукьян- чиков, 1963)		Оленок (Кирилов, 1972; Михин, 1959)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>Ll</i>	$83,89 \pm 0,36$	3,67	$81,62 \pm 0,34$	3,25	$82,86 \pm 0,33$	3,62
<i>D</i>	$12,02 \pm 0,06$	0,61	$11,31 \pm 0,04$	0,38	$11,00 \pm 0,05$	—
<i>P</i>	—	—	—	—	$14,32 \pm 0,06$	—
<i>V</i>	—	—	—	—	$10,70 \pm 0,05$	—
<i>A</i>	$13,27 \pm 0,09$	0,85	$12,34 \pm 0,074$	0,703	$11,85 \pm 0,07$	—
<i>sp. br.</i>	$19,98 \pm 0,12$	1,25	$18,42 \pm 0,179$	1,72	$22,43 \pm 0,10$	1,48
<i>vt</i>	—	—	$61,55 \pm 0,13$	1,01	$60,88 \pm 0,10$	1,06
<i>Lsm</i>	$356,7 \pm 3,4$	33,9	$295 \pm 1,76$	16,0	—	—
<i>c</i>	$16,53 \pm 0,09$	0,96	$16,02 \pm 0,076$	0,73	17,7	—
<i>c_i</i>	—	—	$11,58 \pm 0,085$	0,63	—	—
<i>hc</i>	—	—	$11,59 \pm 0,066$	0,63	—	—
<i>hc_i</i>	—	—	—	—	—	—
<i>h</i>	$8,15 \pm 0,06$	0,59	$7,52 \pm 0,052$	0,50	7,91	—
<i>H</i>	$25,66 \pm 0,17$	1,74	$24,59 \pm 0,155$	1,48	23,4	—
<i>aD</i>	$42,13 \pm 0,15$	1,52	$41,05 \pm 0,131$	1,43	41,48	—
<i>pD</i>	—	—	—	—	42,48	—
<i>aV</i>	$46,29 \pm 0,17$	1,73	$46,22 \pm 0,19$	1,81	47,19	—
<i>aA</i>	$71,44 \pm 0,19$	1,83	$71,47 \pm 0,208$	1,99	73,62	—
<i>lP</i>	$15,71 \pm 0,11$	1,05	$14,57 \pm 0,111$	1,11	16,48	—
<i>PV</i>	$29,46 \pm 0,15$	1,49	$29,97 \pm 0,137$	1,31	31,12	—
<i>lV</i>	$16,22 \pm 0,09$	0,91	$15,09 \pm 0,135$	1,29	16,62	—
<i>VA</i>	$26,71 \pm 0,16$	1,74	$26,50 \pm 0,156$	1,49	29,19	—
<i>lD</i>	$11,97 \pm 0,08$	0,78	$11,85 \pm 0,086$	0,82	12,55	—
<i>hD</i>	$19,09 \pm 0,21$	2,09	$17,23 \pm 0,098$	0,94	17,12	—
<i>lA</i>	$11,95 \pm 0,09$	0,86	$10,81 \pm 0,044$	0,43	11,7	—
<i>hA</i>	$12,84 \pm 0,15$	1,47	$10,94 \pm 0,080$	0,80	12,6	—
<i>pl</i>	$12,31 \pm 0,09$	0,87	$11,24 \pm 0,088$	0,84	11,76	—
<i>lC_i</i>	$21,88 \pm 0,19$	1,92	$18,95 \pm 0,152$	1,46	—	—
<i>lC₂</i>	—	—	$18,47 \pm 0,154$	1,47	—	—
<i>lC₃</i>	$5,94 \pm 0,07$	0,69	$4,95 \pm 0,078$	0,75	6,84	—

В процентах длины

<i>r</i>	$26,17 \pm 0,27$	2,61	$20,58 \pm 0,163$	1,56	23,83	—
<i>o</i>	$20,98 \pm 0,13$	1,85	$22,12 \pm 0,164$	1,57	20,41	—
<i>po</i>	—	—	—	—	—	—
<i>lC_i</i>	$72,63 \pm 0,35$	3,40	$71,45 \pm 0,227$	2,18	71,62	—
<i>hc</i>	$73,82 \pm 0,62$	6,02	—	—	—	—
<i>hc_i</i>	$45,22 \pm 0,47$	4,65	—	—	—	—
<i>lmx</i>	$24,88 \pm 0,24$	2,30	$19,46 \pm 0,167$	1,60	24,12	—
<i>lmd</i>	$34,33 \pm 0,42$	4,13	$36,14 \pm 0,232$	2,23	34,12	—
<i>io</i>	$31,76 \pm 0,22$	2,20	$30,15 \pm 0,257$	2,43	30,48	—

Лена (Борисов, 1928; Кириллов, 1972)		Хрома (Кириллов, 1972)		Колыма (Новиков, 1966)	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
81,22±0,50	4,12	76,26±0,35	3,14	80,85±0,32	4,54
11,71±0,11	0,73	10,98±0,09	0,68	10,85±0,06	0,91
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
12,22±0,09	0,60	12,20±0,11	0,80	11,76±0,06	0,91
19,08±0,14	0,92	21,29±0,17	1,28	19,57±0,10	1,48
—	—	57,20±0,13	1,12	59,96±0,11	1,55
314,9±10,0	21,3	—	—	—	—
18,88±0,12	—	17,95±0,10	0,74	16,30±0,07	1,07
—	—	—	—	—	—
13,37±0,07	0,70	13,13±0,09	0,71	10,64±0,07	1,07
9,17±0,07	0,71	7,07±0,06	0,50	—	—
7,33±0,07	—	7,88±0,04	0,33	7,14±0,04	0,61
22,74±0,31	—	26,42±0,19	1,43	21,35±0,08	1,22
42,72±0,21	—	41,03±0,11	0,86	—	—
42,81±0,26	—	39,23±0,14	1,10	—	—
47,76±0,14	1,33	45,00±0,18	1,39	—	—
72,72±0,16	1,56	71,23±0,16	1,19	—	—
15,35±0,08	0,79	16,96±0,13	0,96	15,59±0,10	1,5
29,27±0,23	—	28,55±0,17	1,30	—	—
16,06±0,08	0,77	16,83±0,11	0,85	15,99±0,09	1,37
26,25±0,24	—	27,77±0,15	1,14	—	—
11,84±0,13	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
11,08±0,10	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
13,24±0,15	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

голови

22,43±0,26	—	—	—	—	—
20,52±0,30	—	18,66±0,08	0,65	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
24,96±0,25	—	—	—	—	—
35,44±0,25	2,37	34,55±0,21	1,60	—	—
28,52±0,27	—	—	—	—	—

Различие нижеенисейского пыжьяна

При- знак	Печора		Кара		Ниж. Обь		Надым		Гыда	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Ll</i>	—5,1	0	0	0	3,5	0	0	0	8,0	0
<i>D</i>	?	?	7,4	0	0	0	0	0	5,2	0
<i>A</i>	?	?	5,1	0	0	0	0	0	6,9	0
<i>sp. br.</i>	—16,5	1,14	—16,3	0	6,8	0	—10,1	0	0	0
<i>Lsm</i>	0	0	—3,6	0	14,7	1,13	9,8	0	9,4	0

В процентах

<i>c</i>	—13,9	0	—11,5	0	—10,2	0	—13,4	1,01	—9,2	0
<i>h</i>	10,4	0	13,1	0	9,6	0	4,4	0	4,2	0
<i>H</i>	6,7	0	11,8	0	7,6	0	0	0	9,2	0
<i>aD</i>	0	0	5,3	0	3,4	0	4,5	0	0	0
<i>aV</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>aA</i>	0	0	0	0	0	0	4,0	0	0	0
<i>lP</i>	4,6	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0
<i>PV</i>	0	0	3,6	0	4,4	0	3,5	0	7,5	0
<i>lV</i>	0	0	9,4	0	0	0	—13,4	1,13	12,1	0
<i>VA</i>	0	0	0	0	0	0	3,7	0	0	0
<i>lD</i>	0	0	—5,6	0	—5,0	0	—4,5	0	0	0
<i>hD</i>	10,2	0	14,4	1,04	0	0	0	0	4,0	0
<i>lA</i>	0	0	0	0	—9,1	0	—6,1	0	0	0
<i>hA</i>	0	0	5,4	0	0	0	0	0	0	0
<i>pl</i>	—7,4	0	—6,3	0	7,1	0	0	0	5,3	0
<i>lC₁</i>	?	?	18,7	0	5,3	0	?	?	?	?
<i>lC₃</i>	?	?	9,6	0	—31,2	2,4	?	?	?	?

В процентах

<i>r</i>	0	0	5,8	0	10,2	0	0	0	5,6	0
<i>o</i>	?	?	0	0	—12,9	0	—5,7	0	0	0
<i>c₁</i>	?	?	?	?	3,4	0	?	?	0	0
<i>hc</i>	?	?	?	?	?	?	6,1	0	?	?
<i>hc₁</i>	?	?	?	?	?	?	0	0	?	?
<i>lmx</i>	0	0	0	0	4,1	0	3,3	0	0	0
<i>lmd</i>	0	0	—6,1	0	—4,9	0	0	0	—6,8	0
<i>io</i>	4,3	0	7,0	0	15,1	1,16	7,2	0	11,3	0

Примечание. 1 — M_{diff} ; 2 — CD .

с сянганн других водоемов

Юрибей		Хатанга		Оленек		Лена		Хрома		Колыма	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
5,1	0	4,5	0	0	0	5,5	0	15,2	1,12	6,3	0
0	0	9,8	0	13,0	0	0	0	9,6	0	13,8	0
0	0	8,0	0	18,2	0	8,3	0	7,6	0	13,9	0
0	0	7,3	0	-15,8	0	4,9	0	-6,3	0	0	0
0	0	16,1	1,24	?		3,9	0	?	?	?	?

длины тела

-3,3	0	4,3	0	?		-15,8	0	-10,6	0	0	0
7,4	0	7,9	0	?		8,9	0	3,7	0	14,0	0
0	0	4,6	0	?		8,3	0	0	0	23,0	1,46
0	0	5,4	0	?		0	0	5,9	0	?	?
5,9	0	0	0	?		-6,6	0	5,2	0	?	?
3,2	0	0	0	?		-5,1	0	0	0	?	?
0	0	7,4	0	?		0	0	-7,3	0	0	0
5,4	0	0	0	?		0	0	4,0	0	?	?
0	0	7,0	0	?		0	0	-4,3	0	0	0
0	0	0	0	?		0	0	-4,8	0	?	?
-7,6	0	0	0	?		0	0	?	?	?	?
5,0	0	8,3	0	?		?	?	?	?	?	?
-4,9	0	11,4	0	?		6,5	0	?	?	?	?
4,5	0	11,2	0	?		?	?	?	?	?	?
0	0	8,5	0	?		-5,3	0	?	?	?	?
8,8	0	12,1	0	?		?	?	?	?	?	?
?	?	9,4	0	?		?	?	?	?	?	?

длины головы

5,9	0	17,6	1,34	?		10,0	0	?	?	?	?
-11,9	0	-5,4	0	?		0	0	15,3	0	?	?
?	?	0	0	?		?	?	?	?	?	?
7,6	0	?	?	?		?	?	?	?	?	?
0	0	?	?	?		?	?	?	?	?	?
0	0	18,5	1,39	?		0	0	?	?	?	?
0	0	3,8	0	?		0	0	0	0	?	?
8,0	0	4,8	0	?		9,3	0	?	?	?	?

Морфологические признаки малотычиноквых

Признак	Оз. Телецкое (Гундризер, 1962)		Оз. Большое (Юганзен, 1952)		Оз. Черное (Юганзен, Моисеев, 1955)	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
<i>Ll</i>	$81,00 \pm 0,47$	2,35	—	—	$82,25 \pm 0,14$	1,68
<i>D</i>	$10,44 \pm 0,098$	0,490	11	—	$10,97 \pm 0,05$	0,62
<i>P</i>	$14,70 \pm 0,12$	0,60	—	—	$14,62 \pm 0,06$	0,72
<i>V</i>	$11,00 \pm 0,095$	0,47	10	—	10,58	—
<i>A</i>	$12,0 \pm 0,10$	0,50	11	—	$12,59 \pm 0,05$	0,62
<i>vt</i>	$60,33 \pm 0,20$	0,49	—	—	—	—
<i>sp. br.</i>	$26,10 \pm 0,29$	1,45	25,2	—	$25,38 \pm 0,09$	1,08
<i>p. c.</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Lsm</i>	$194,8 \pm 2,14$	10,7	—	—	—	—

В процентах

<i>c</i>	$20,24 \pm 0,17$	0,85	$17,77 \pm 0,19$	0,82	$18,99 \pm 0,05$	0,60
<i>II</i>	$18,79 \pm 0,25$	1,25	$22,99 \pm 0,33$	1,43	$20,27 \pm 0,18$	2,16
<i>h</i>	$6,44 \pm 0,09$	0,45	$6,89 \pm 0,08$	0,55	$6,57 \pm 0,03$	0,36
<i>aD</i>	$44,35 \pm 0,23$	1,15	$43,56 \pm 0,32$	1,32	$41,67 \pm 0,12$	1,44
<i>pD</i>	—	—	$40,55 \pm 0,38$	1,64	—	—
<i>aV</i>	$49,14 \pm 0,25$	1,25	$48,50 \pm 0,22$	0,97	$46,67 \pm 0,07$	0,84
<i>aA</i>	$72,53 \pm 0,25$	1,25	$72,94 \pm 0,34$	1,42	$70,17 \pm 0,11$	1,32
<i>lP</i>	$15,59 \pm 0,21$	1,05	$14,21 \pm 0,19$	0,81	$15,65 \pm 0,13$	1,56
<i>PV</i>	$30,27 \pm 0,28$	1,40	$30,37 \pm 0,40$	1,73	$28,12 \pm 0,09$	1,08
<i>lV</i>	$16,03 \pm 0,24$	1,20	$13,79 \pm 0,13$	0,59	$15,00 \pm 0,07$	0,84
<i>VA</i>	$24,41 \pm 0,27$	1,35	$26,77 \pm 0,25$	1,09	$24,45 \pm 0,10$	1,20
<i>lD</i>	$10,59 \pm 0,26$	1,30	$13,22 \pm 0,26$	1,10	$11,22 \pm 0,07$	0,84
<i>hD</i>	$17,03 \pm 0,21$	1,05	$13,85 \pm 0,38$	1,59	$16,34 \pm 0,09$	1,08
<i>lA</i>	$10,12 \pm 0,25$	1,25	$11,48 \pm 0,26$	1,10	$11,45 \pm 0,08$	0,96
<i>hA</i>	$10,05 \pm 0,19$	0,95	$9,78 \pm 0,27$	1,06	$10,55 \pm 0,09$	1,08
<i>Pl</i>	$13,65 \pm 0,25$	1,25	$11,86 \pm 0,21$	—	$13,37 \pm 0,07$	0,84

В процентах

<i>r</i>	$24,29 \pm 0,51$	2,55	$26,00 \pm 0,50$	2,15	$24,23 \pm 0,11$	1,32
<i>o</i>	$24,97 \pm 0,36$	1,80	$17,50 \pm 0,33$	1,43	$23,76 \pm 0,08$	0,96
<i>po</i>	$51,05 \pm 0,42$	2,10	$56,15 \pm 1,25$	5,3	$50,61 \pm 0,10$	1,20
<i>c₁</i>	—	—	$73,00 \pm 0,83$	3,54	—	—
<i>hc</i>	$63,51 \pm 0,76$	3,80	$73,64 \pm 1,06$	4,52	$68,71 \pm 0,39$	4,70
<i>hc₁</i>	$44,85 \pm 0,19$	0,95	$48,16 \pm 0,59$	2,52	$46,56 \pm 0,17$	2,04
<i>lmx</i>	$28,41 \pm 0,50$	2,50	$27,22 \pm 0,54$	2,32	$27,91 \pm 0,10$	1,20
<i>lmd</i>	$37,39 \pm 0,29$	0,71	$39,10 \pm 0,29$	1,24	—	—
<i>io</i>	$26,57 \pm 0,59$	2,95	$28,39 \pm 0,96$	4,11	$29,31 \pm 0,11$	1,32
<i>h</i>	—	—	—	—	—	—

озерных сигов из водосмов юга Сибири

Озерный дархатский (Дулмаа, 1973)		Селенгинский и баргузинский оз. Байкал (по автору)		Баунтовских озер (Скрябин, 1977)		Оз. Бол. Леприндо (Пронин, 1967)	
$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
82,64 $\pm$ 0,49	3,37	98,57 $\pm$ 0,308	4,45	92,96 $\pm$ 0,533	7,20	81,18 $\pm$ 0,33	2,33
11,0 $\pm$ 0,09	0,55	9,9 $\pm$ 0,051	0,73	9,33 $\pm$ 0,034	0,51	10,6 $\pm$ 0,20	1,41
14,2 $\pm$ 0,09	0,69	16,10 $\pm$ 0,084	1,20	14,74 $\pm$ 0,063	0,92	13,93 $\pm$ 0,26	1,84
11,0 $\pm$ 0,05	0,40	10,84 $\pm$ 0,036	0,52	10,30 $\pm$ 0,040	0,59	10,87 $\pm$ 0,11	0,78
12,2 $\pm$ 0,09	0,66	11,02 $\pm$ 0,047	0,67	11,30 $\pm$ 0,054	0,81	11,68 $\pm$ 0,23	1,62
—	—	—	—	57,96 $\pm$ 0,132	1,39	59,91 $\pm$ 0,40	2,82
20,82 $\pm$ 0,19	1,35	26,17 $\pm$ 0,093	1,32	22,61 $\pm$ 0,125	1,62	18,50 $\pm$ 0,25	1,77
—	—	—	—	156,0 $\pm$ 1,40	23,7	137,0 $\pm$ 0,71	5,02
—	—	514,1 $\pm$ 2,85	40,8	289,9 $\pm$ 3,84	58,0	288,94 —	—

длины тела

20,07 $\pm$ 0,06	0,45	18,20 $\pm$ 0,039	0,56	20,47 $\pm$ 0,058	0,88	20,71 $\pm$ 0,20	1,41
22,45 $\pm$ 0,22	1,16	22,61 $\pm$ 0,093	1,33	23,23 $\pm$ 0,156	2,36	21,78 $\pm$ 0,20	1,41
7,38 $\pm$ 0,03	0,23	6,64 $\pm$ 0,020	0,29	7,26 $\pm$ 0,037	0,56	6,86 $\pm$ 0,05	0,35
45,33 $\pm$ 0,13	0,91	46,60 $\pm$ 0,072	1,02	44,26 $\pm$ 0,096	1,44	43,35 $\pm$ 0,33	2,34
41,81 $\pm$ 0,15	1,04	55,60 $\pm$ 0,074	1,06	42,05 $\pm$ 0,102	1,53	41,28 $\pm$ 0,22	1,55
48,58 $\pm$ 0,21	0,89	48,18 $\pm$ 0,075	1,07	48,84 $\pm$ 0,102	1,54	49,01 $\pm$ 0,41	2,90
73,77 $\pm$ 0,15	1,02	73,12 $\pm$ 0,089	1,27	71,42 $\pm$ 0,091	1,36	73,14 $\pm$ 0,32	2,26
15,05 $\pm$ 0,11	0,77	14,58 $\pm$ 0,053	0,76	16,64 $\pm$ 0,088	1,28	14,14 $\pm$ 0,10	0,71
28,71 $\pm$ 0,16	1,20	30,43 $\pm$ 0,083	1,18	28,13 $\pm$ 0,097	1,45	28,58 $\pm$ 0,24	1,70
14,64 $\pm$ 0,07	0,49	12,69 $\pm$ 0,040	0,58	15,75 $\pm$ 0,077	1,15	13,51 $\pm$ 0,07	0,50
25,71 $\pm$ 0,12	0,83	26,01 $\pm$ 0,074	1,05	24,49 $\pm$ 0,083	1,25	25,61 $\pm$ 0,09	0,64
17,62 $\pm$ 0,08	0,59	9,84 $\pm$ 0,047	0,66	10,58 $\pm$ 0,063	0,95	10,67 $\pm$ 0,10	0,71
17,96 $\pm$ 0,14	1,02	11,10 $\pm$ 0,046	0,65	16,41 $\pm$ 0,107	1,56	15,56 $\pm$ 0,10	0,71
11,40 $\pm$ 0,08	0,52	9,53 $\pm$ 0,046	0,66	10,99 $\pm$ 0,064	0,96	10,18 $\pm$ 0,08	0,57
11,80 $\pm$ 0,09	0,63	7,69 $\pm$ 0,048	0,68	10,33 $\pm$ 0,077	1,12	9,8 $\pm$ 0,05	0,35
12,91 $\pm$ 0,07	0,52	14,27 $\pm$ 0,053	0,76	13,97 $\pm$ 0,072	1,09	13,17 $\pm$ 0,15	1,06

длины головы

26,20 $\pm$ 0,17	1,18	27,23 $\pm$ 0,081	1,15	26,13 $\pm$ 0,104	1,57	24,65 $\pm$ 0,70	4,95
22,52 $\pm$ 0,21	1,49	18,35 $\pm$ 0,067	0,96	23,26 $\pm$ 0,109	1,65	22,62 $\pm$ 0,22	1,56
51,21 $\pm$ 0,21	1,51	52,03 $\pm$ 0,095	1,35	51,13 $\pm$ 0,108	1,62	52,1 $\pm$ 0,25	1,77
67,52 $\pm$ 0,47	3,19	75,11 $\pm$ 0,118	1,68	74,02 $\pm$ 0,105	1,58	69,16 $\pm$ 0,30	2,12
73,04 $\pm$ 0,60	4,13	71,94 $\pm$ 0,196	2,80	64,61 $\pm$ 0,222	3,34	63,09 $\pm$ 0,24	1,70
—	—	49,54 $\pm$ 0,188	2,68	44,54 $\pm$ 0,181	2,66	47,47 $\pm$ 0,32	2,26
27,38 $\pm$ 0,21	1,48	27,53 $\pm$ 0,073	1,04	23,95 $\pm$ 0,083	1,25	26,04 $\pm$ 0,24	1,70
37,98 $\pm$ 0,25	1,76	41,14 $\pm$ 0,097	1,39	42,61 $\pm$ 0,127	1,91	39,45 $\pm$ 0,35	2,48
28,08 $\pm$ 0,20	1,40	29,45 $\pm$ 0,110	1,57	27,86 $\pm$ 0,132	1,98	28,16 $\pm$ 0,20	1,41
37,0 $\pm$ 0,27	1,85	36,57 $\pm$ 0,107	1,52	35,28 $\pm$ 0,215	3,24	—	—

Матр (1) и CD (2) озерного дархатского сига с сигами других озер юга Сибири

Признак	Телецкое		Большое		Черное		Байкал		Баянт		Бол. Исприно	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Ll</i>	0	0	?	?	0	0	-29,2	2,0	-14,3	0	0	0
<i>D</i>	4,2	0	?	?	0	0	10,6	0	17,3	1,3	0	0
<i>P</i>	3,4	0	?	?	-3,9	0	-15,5	1,0	-4,9	0	0	0
<i>V</i>	0	0	?	?	—	—	0	0	10,9	0	0	0
<i>A</i>	0	0	?	?	-3,8	0	11,6	0	8,6	0	0	0
<i>sp. br.</i>	-15,2	1,9	?	?	-21,7	1,9	-25,2	2,0	-7,8	0	7,4	0

с

В процентах длины тела

<i>II</i>	0	0	11,5	1,8	13,8	1,0	26,2	1,9	-4,8	0	-3,0	0
<i>h</i>	11,0	1,5	0	0	7,7	0	0	0	0	0	0	0
	9,96	1,4	5,7	0	19,1	1,4	20,5	1,4	3,3	0	8,9	0
<i>aD</i>	3,7	0	5,1	0	20,8	1,6	-8,6	0	6,6	0	0	0
<i>pD</i>	?	?	3,1	0	?	?	?	?	0	0	0	0
<i>aV</i>	0	0	0	0	8,6	1,1	0	0	0	0	0	0

<i>aA</i>	4,3	0	0	19,2	1,5	3,7	0	13,3	0	0
<i>IP</i>	0	0	3,8	-3,5	0	3,8	0	-4,2	0	6,1
<i>pV</i>	-4,8	0	-3,8	3,2	0	-9,5	0	0	0	0
<i>IV</i>	-5,5	0	5,7	-3,6	0	24,2	1,8	-10,6	0	11,4
<i>ID</i>	26,0	3,7	16,3	60,0	4,5	84,0	6,2	69,0	4,6	55,0
<i>VA</i>	4,4	0	-3,8	8,1	0	0	0	8,4	0	0
<i>hD</i>	3,7	0	10,3	9,7	0	46,2	4,1	8,8	0	13,8
<i>LA</i>	4,9	0	0	0	0	20,2	1,6	4,0	0	10,8
<i>hA</i>	8,3	0	7,1	0	0	40,2	3,1	12,4	0	19,4
<i>pl</i>	0	0	4,7	-4,6	0	-15,5	1,1	-10,5	0	0

В процентах длины головы

<i>r</i>	3,5	0	0	9,7	0	-5,4	0	0	0	0
<i>o</i>	-5,9	0	12,9	-5,5	0	18,9	1,7	0	0	0
<i>p^o</i>	0	0	-3,9	0	0	-3,6	0	0	0	0
<i>c₁</i>	0	0	5,7	?	?	-15,7	1,6	-13,5	1,4	0
<i>hc</i>	9,8	1,2	0	7,5	0	0	0	13,2	1,1	15,4
<i>l_{mx}</i>	0	0	0	0	0	0	0	15,2	1,3	4,2
<i>l_{md}</i>	0	0	0	?	?	-11,8	1,0	-16,5	1,3	-3,5
<i>io</i>	0	0	0	-5,3	0	-6,0	0	0	0	0
<i>h</i>	?	?	?	?	?	0	0	5,0	0	?

Колебание средних величин признаков в популяциях разных групп сигов юга Сибири

Признак	Многоотчинковые озерные	Малотычинковые озерные	Озерно-речные	Речные	Сиг-хадары	Уссурийский
<i>Ll</i>	80,6—92,9	81,0—98,0	78,9—91,9	83,0—90,5	79,6	87,0—88,4
<i>D</i>	9,6—10,2	9,3—11,0	10,9—11,4	10,8—12,1	11,6	10,0—10,2
<i>P</i>	14,7—15,3	13,9—15,1	13,7—15,6	14,0—15,4	—	—
<i>V</i>	10,3—10,9	10,3—11,0	10,1—11,0	10,0—10,9	—	—
<i>A</i>	10,5—12,5	11,0—12,6	11,2—13,2	11,0—11,9	13,8	13,9—14,2
<i>sp. br.</i>	33,2—36,2	18,5—26,2	19,3—22,2	20,4—21,3	24,9	28,2—29,5
<i>vt</i>	56,9—59,4	57,7—58,9	58,5—60,6	60,9—61,6	—	—
<i>p. c.</i>	123—135	148—173	139—177	164—220	—	—
<i>В процентах длины тела</i>						
<i>r</i>	5,3—6,8	4,9—5,4	4,1—5,3	4,7—5,0	5,8	4,9—5,3
<i>o</i>	5,4—5,6	3,3—4,8	3,5—4,7	3,4—4,6	4,8	4,1—5,0
<i>p^o</i>	10,3—10,4	9,4—10,5	9,6—11,0	9,6—10,2	10,8	11,6—12,1
<i>c</i>	21,2—23,7	18,2—21,7	17,4—22,7	17,3—19,4	21,4	20,8—22,3
<i>c₁</i>	15,7—15,8	14,9—15,6	13,4—14,7	12,8—14,1	—	—
<i>hc</i>	12,3—14,0	13,1—15,0	12,9—13,6	12,9—13,5	—	—
<i>hc₁</i>	8,9—9,8	13,5—15,2	8,9—9,8	8,9—9,4	9,5	8,5—13,2
<i>h</i>	6,1—6,5	6,4—7,4	7,2—7,8	7,2—7,9	7,8	—
<i>H</i>	17,1—28,1	18,8—23,2	22,0—24,9	21,5—24,3	23,4	7,3—8,0
<i>aD</i>	43,8—44,8	41,7—46,6	42,8—43,8	42,7—43,3	44,0	21,5—24,7
<i>pD</i>	40,8—41,9	40,6—41,9	40,0—41,9	41,9—42,3	—	43,8—45,9
<i>aV</i>	47,3—50,5	46,8—49,1	47,2—48,8	47,3—48,4	47,8	46,8—48,9
<i>aA</i>	70,4—73,0	70,1—73,8	71,7—72,8	71,8—73,0	72,2	69,0—73,0
<i>lP</i>	14,4—20,8	14,1—16,4	13,3—16,4	12,8—15,8	14,8	14,3—15,2
<i>pV</i>	27,5—30,0	28,1—30,4	27,7—31,4	29,3—30,7	26,8	25,8—27,5
<i>lV</i>	14,1—16,4	12,7—16,3	13,6—16,3	13,4—16,1	—	—

<i>VA</i>	21,0—24,6	24,4—26,8	25,2—26,7	23,8—26,1	—	—
<i>lD</i>	10,0—10,6	9,8—17,6	11,0—12,0	11,1—11,9	11,9	10,8—11,2
<i>hD</i>	15,3—15,8	11,1—18,0	13,3—18,3	14,2—18,0	20,1	17,0—19,4
<i>lA</i>	10,3—10,7	9,5—11,5	10,1—11,5	9,8—11,5	11,6	12,8—13,2
<i>hA</i>	9,3—10,9	7,7—11,8	10,2—12,3	10,8—11,9	12,0	10,9—12,0
<i>pl</i>	12,6—14,4	12,9—14,3	12,6—13,9	12,5—14,5	13,0	12,4—13,2
<i>lC₁</i>	18,8—19,4	14,5—20,3	16,6—20,0	16,8—21,3	—	—
<i>lC₂</i>	19,0—20,7	14,5—20,8	17,1—20,1	16,3—21,8	—	—
<i>lC₃</i>	5,2—5,6	3,8—5,3	4,6—5,5	5,1—5,3	—	—

В процентах длины головы

<i>r</i>	24,8—30,1	24,2—27,3	23,9—28,9	25,1—33,4	—	—
<i>o</i>	24,1—28,6	18,5—25,0	16,3—24,7	19,6—23,5	—	—
<i>po</i>	47,7—48,5	50,6—52,0	51,1—56,8	52,2—56,0	—	—
<i>c₁</i>	74,0—74,6	67,5—75,1	70,7—73,7	72,3—73,3	—	—
<i>hc</i>	56,9—69,8	63,0—73,0	66,2—77,2	66,8—77,8	—	—
<i>hc₁</i>	41,4—46,9	44,8—49,5	46,5—50,2	46,3—54,0	—	—
<i>lmax</i>	22,9—29,2	23,9—28,4	25,0—27,3	25,2—27,1	—	—
<i>lmd</i>	39,3—46,7	37,4—42,6	33,5—41,4	34,8—40,5	—	—
<i>io</i>	23,4—27,2	26,6—29,5	28,6—32,8	29,5—36,0	—	—
<i>h</i>	29,4—30,7	35,3—37,0	37,7—42,1	38,9—44,4	—	—
<i>lbr.</i>	56,8—62,2	58,1—59,1	55,3—58,1	54,5—56,6	—	—

В процентах длины нижней челюсти

<i>h</i>	63,9—72,1	65,5—88,6	91,9—124,0	95,0—124,1	—	—
----------	-----------	-----------	------------	------------	---	---

В процентах длины жаберной дуги

<i>l sp. br.</i>	17,5—21,0	12,2—16,7	10,6—14,3	11,1—12,5	—	—
------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	---	---

звонков, а жаберных тычинок и ветвистых лучей в P больше. В количестве ветвистых лучей в V определенных различий между этими группами популяций нет.

Число ветвистых лучей в D и A больше у речных и озерно-речных популяций сигов и, таким образом, у озерных малотычинковых сигов большинство счетных признаков имеет среднюю величину по сравнению с многотычинковыми и речными.

Средние величины пластических признаков отдельных популяций среди различных по экологии групп сигов также имеют крайние величины у многотычинковых сигов и у речных (см. табл. 46). Причем если у речных и озерно-речных популяций нет различий в средних величинах счетных признаков, поскольку они закладываются в одинаковых речных условиях, то в пластических — они имеются.

Длина рыла, диаметр глаза, длина головы, парных плавников и антевентральное и антедорсальное расстояния больше у многотычинковых сигов. У них минимальны наибольшая и наименьшая высота тела, вентроанальное расстояние и длина спинного плавника. Как и у малотычинковых сигов, у них меньше, чем у речных и озерно-речных, постдорсальное и антеанальное расстояния и длина основания анального плавника. У речных популяций меньше длина рыла, диаметр глаза, длина головы и ее средней части, высота головы у затылка и через середину глаза, длина парных плавников и антедорсальное и антевентральное расстояния. У речных популяций чаще больше средняя величина наибольшей и наименьшей высоты тела, постдорсального расстояния и, как и у озерно-речных, — размер спинного и анального плавников. Менее существенны между популяциями всех групп в целом различия в длине хвостового стебля и пектоventральном расстоянии (см. табл. 46).

Признаки, выраженные в процентах длины головы, также имеют крайние значения у речных и многотычинковых сигов и средние у озерных. У многотычинковых больше: диаметр глаза, длина челюстей и средней части головы, наибольшая жаберная тычинка (в процентах длины жаберной дуги) и меньше: высота головы и ее средней части, ширина лба и наименьшая высота тела (в процентах длины нижней челюсти). У речных популяций минимальны диаметр глаза, длина челюстей и наибольшей жаберной тычинки (в процентах длины жаберной дуги). Но у них больше длина рыла, заглазничное расстояние, высота головы у затылка и через середину глаза, ширина лба и наименьшая высота тела (в процентах длины нижней челюсти). У озерных популяций минимальны длина рыла и средней части головы. В процентах длины тела у них больше длина головы и ее средней части и меньше высота анального плавника.

Таким образом, соответственно более далекому эволюционному положению относительно друг друга многотычинковых популяций и пыжьяновидных сигов, эти две группы популяций имеют чаще и крайние величины морфологических признаков. Многотычинковые сиги сохранили больше сходства с малотычинковыми озерными, чем последние с пыжьяновидными ситами.

Озерные многотычинковые сиги в результате естественного отбора функционально более приспособлены к обитанию в среде с меньшими скоростями водообмена. Последовательное уменьшение лучей в спинном и анальном плавниках, их длины и высоты от речных популяций к многотычинковым озерным свидетельствует об ослаблении их роли как стабилизаторов в озерных условиях (Алеев, 1957, 1963). У озерных популяций большее число чешуй в боковой линии, чем у речных и озеро-речных. Мелкочешуйность (многочешуйность) широко встречается у озерных популяций сигов Тувы (Гундризер, 1966). Она связана с приобретением в озерных условиях большей обтекаемости тела и увеличением КПД при плавании. Уменьшение числа позвонков у озерных сигов определяется развитием икры при более высокой температуре и особенно заметно у многотычинковых весленеперестующих. В пределах небольшого района у озерных популяций количество пилорических придатков выше, чем у речных. В целом в южном регионе эта зависимость четко не проявляется, так как велики вариации в составе пищи рыб. У многотычинковых сигов планктофагов, питающихся мелким кормом, число пилорических придатков меньше.

От речных к многотычинковым ситам последовательно увеличивается роль грудных плавников как рулей в вертикальной плоскости, растет их жесткость и длина. Происходит перемещение спинного и брюшных плавников назад, а анального вперед. В пределах юга Сибири длина движителя — хвостового стебля изменяется не столь закономерно, как это отмечено в пределах небольшого региона (Скрябин, 1977), по высоте его последовательно убывает от речных рыб к многотычинковым озерным популяциям.

По своей морфологии озерные многотычинковые сиги представляют собой как бы омоложенные половозрелые популяции озерных и отчасти речных сигов. У них больше величина признаков, отрицательно коррелирующих с длиной тела (длина головы, нижней челюсти, глаза, наибольшая и наименьшая высота тела, особенно выраженная в длине нижней челюсти, поскольку последние изменяются разнонаправленно). Величина их зависит и от экологии рыб. Высота хвостового стебля меньше, а длина нижней челюсти больше у одноразмерных озерных сигов по сравнению с речными и озеро-речными.

Этот признак является диагностическим для разделения экологических групп рыб. Популяции сигов, живущих в различных по степени выраженности озерных и речных условиях, могут быть встречены как в европейской части страны, так и в Сибири. Четкое разделение по этому признаку речных и озерных (озерно-речных) сигов зависит от возраста этих популяций в том или ином регионе. У озерно-речного сига в Байкале (Крогнус, 1933; Скрыбин, 1969), сига в Братском водохранилище (Шапошников, 1974; Мамонов, 1977) и речно-ангарского (наши материалы) отношение наименьшей высоты тела к длине нижней челюсти представляет крайние величины. Величина его объясняется высоким темпом роста рыб и размерно-возрастным изменением соотношения, большего у быстрорастущих рыб. Действительно, хромской, озерно-речной байкальский, ангарский и уссурийский сиги одни из быстрорастущих (Кириллов, 1972; Крогнус, 1933, 1935; Мамонов, 1977; Скрыбин, 1969, 1977; Подлесный, 1953; Световидова, 1956; Хохлова, 1967).

Многотычинковость сигов также экологический признак. Она реализуется у популяции в условиях длительного существования водоема с достаточной кормовой базой толщи вод. В озерах юга Сибири, существующих длительное время, отмечаются разнообразные популяции по числу тычинок. Сиги со средним количеством тычинок обитают в Байкале, с малым и большим числом — в Баунтовских озерах, озерах бассейна Витима, Телецком (Анпилова, 1956, 1967а, 1967б; Гундризер, 1962; Дулькейт, 1949; Крогнус, 1933; Мухомедяров, 1948; Калашников, 1968; Стерлягова, 1964; Скрыбин, 1969, 1977).

Таким образом, диагностические признаки подвидов сигов, а по нашему мнению, озерных и речных экотипов полиморфного вида зависят от экологических условий их обитания и появляются независимо от географического положения водоема. Они характеризуют лишь экологическую принадлежность групп популяций к водоемам с различным водообменом, численностью и биомассой организмов планктона и бентоса. Фенотип полиморфного вида пока не устоялся в связи с изменчивостью условий его существования. В изолированных и длительных стабильных условиях экотипы более обособлены (Байкал, Амур), а в менее стабильных — находятся на разных этапах дивергенции популяций.

Озерных малотычиnkовых и многотычиnkовых сигов мы считаем группами с озерным экотипом. Различные популяции речных и озерно-речных сигов, в том числе обоих амурских сигов, с малым или средним числом жаберных тычинок, высоким хвостовым стеблем и другими отмеченными выше особенностями — речным экотипом.

Линейный и весовой рост. Половой диморфизм в росте у малотычиnkовых сигов проявляется более отчетливо,

Рост речных и озерно-речных сигов в водоемах юга Сибири

Водоем (автор)	Пол	Приз- нак	Возраст											
			1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Верх. Енисей (Дулмаа, 1973)	♀♂	1	56	113	160	213	261	306	358	400	438	475	509	—
Сред. Ангара, 1974 г. (по автору) Ангара (Подлесный, 1953)	♂♂	1	—	—	—	376	417	462	494	533	586	600	607	661
	♀♂	2	—	—	—	788	1017	1483	1679	1990	3028	3350	3325	3275
	♀♂	1	—	—	227	275	388	398	490	518	579	580	—	—
	♀♂	1	—	—	290	301	364	368	422	469	555	—	—	—
	♀♂	2	—	—	109	255	598	611	1206	1647	2120	2247	—	—
Братское водохранилище: (Хохлова, 1967а) (Мамонтов, 1977)	♀♂	2	—	—	230	297	662	783	971	1175	1850	—	—	—
	♀♂	1	92	211	—	363	403	415	—	477	512	520	—	594
	♀♂	2	7	206	—	580	823	1000	—	1805	1728	200	—	3045
	♀♂	1	195	269	327	380	423	445	485	515	493	525	610	550
	♀♂	2	128	289	537	862	1124	1400	1723	1857	1872	2201	3043	2672
Верх. Лена, 1975 г. (по автору)	♀♂	1	170	217	250	283	342	391	416	426	—	458	—	470
Чая Окунайка: речной сиг озерно-речной сиг	♀♂	2	60	135	195	287	535	780	1087	1156	—	1400	—	1600
	♀♂	1	—	—	314	316	333	336	340	357	368	372	376	441
	♀♂	2	—	—	—	364	400	420	372	530	625	625	—	1020
	♀♂	1	—	—	—	—	295	290	300	312	323	—	363	—
	♀♂	2	—	—	—	—	270	274	292	369	390	—	517	—
Верх. Ангара (по автору)	♀♂	1	173	231	320	377	422	477	526	549	576	611	—	—
Оз. Бусани (по автору)	♀♂	2	70	220	406	670	969	1356	1700	2288	2281	2671	2700	2920
	♀♂	1	165	209	240	271	297	325	345	385	—	—	—	—
	♀♂	2	—	114	184	270	426	595	639	880	—	—	—	—
Амур : уссурийский сиг (Световидова, 1956) сиг-хадавы (Подушко, 1967)	♀♂	1	—	—	—	315	364	407	416	456	—	—	—	—
	♀♂	2	168	297	228	297	405	966	1169	1400	1880	—	—	—
	♀♂	1	186	235	238	347	375	—	—	414	—	—	—	—
	♀♂	2	75	128	140	140	500	640	—	840	—	—	—	—
	♀♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. 1 — длина, 2 — вес.

Рост озерных сигов в разных водоемах

Озеро (автор)	Признак	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Телецкое (Йогазен и др., 1966)	1	100	140	180	200	220	250	270	310	340	350	390	—
	2	10	24	56	82	126	210	305	372	475	570	700	—
Черное (Лобовникова, 1959)	1	—	—	—	157	181	197	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	49	75	92	—	—	—	—	—	—
Доод-Нур (Дулмаа, 1973)	1	—	—	164	215	267	312	345	383	426	—	—	—
	2	—	—	125	170	226	294	314	368	1088	—	—	—
Байкал-Селенгинское мелко- водье (Скрябин, 1969)	1	—	—	312	356	445	470	490	500	523	—	—	—
	2	—	—	285	489	686	1022	1271	1560	1732	1890	—	—
Мал. Капшлюхи (Скрябин, 1977)	1	177	216	225	248	292	304	324	335	340	350	381	373
	2	75	201	208	236	315	380	485	527	568	602	680	745
Баунт (Скрябин, 1977)	1	—	—	—	185	194	231	241	268	276	283	293	302
	2	—	—	—	70	90	140	182	236	250	270	295	345
Бол. Лепридо * (Пронин, 1967)	1	—	—	261	280	290	327	374	404	433	448	460	—
	2	—	—	142	168	218	313	504	601	764	865	925	—
Мал. Лепридо * (Пронин, 1967)	1	—	—	—	236	253	284	315	316	384	390	415	430
	2	—	—	—	115	148	205	268	341	461	503	643	653
Харьбейское (Сидоров, 1974)	1	—	127	170	225	289	319	341	364	397	412	431	453
	2	—	23	53	126	315	429	516	613	802	838	1030	1090
Таймыр (Романов, 1975)	1	176	201	233	251	279	297	316	341	365	386	407	421
	2	72	120	167	273	303	397	510	636	817	1015	1148	1329

* Н. М. Пронин приводит абсолютную длину. 1,2 см. табл. 47.

Рост многотычинковых сига в водоемах юга Сибири

Водоем (автор)	Признак	Возраст							
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Телецкое (Гундрисер, 1962)	1	90	100	120	—	—	—	—	—
	2	8,9	11,5	15,6	—	—	—	—	—
Доронг, июль—октябрь (Скрябин, 1977)	1	—	140	154	162	169	175	185	—
	2	—	32	41	48	52	58	61	—
Мал. Капылюши (Скрябин, 1977)	1	—	112	170	183	193	209	—	—
	2	—	35	40	54	59	75	—	—
Орон (р. Витим) (Калашников, 1968) Оронский сиг *	1	35	56	78	99	138	170	191	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Мелкий баунтовский сиг	1	—	117	129	148	52	180	215	—
	2	—	13	19	29	35	57	105	—

* Ю. Е. Калашников приводит рассчитанные данные. 1,2 — см. в табл. 47.

чем у многотычинковых. Яснее это проявляется с наступлением половой зрелости и особенно в весовом росте.

Наиболее быстрым ростом обладают озерно-речные и речные популяции из более теплых южных районов страны: ангарский речной и байкальский озерно-речной сига. Озерные популяции растут медленнее (табл. 47). Среди последних, как и у речных, популяции из более теплых и кормовых водоемов европейской части — оз. Псковское — Чудское — растут быстрее озерного байкальского сига (Скрябин, 1969), быстрорастущего среди озерных популяций Сибири. Имеет значение и наследование темпа роста. Енисейский речной сиг растет быстрее многих из водоемов той же широты, а капылючичанский в Баунтовских озерах растет быстрее других озерных сигов данного района (Скрябин, 1977).

Пыжьяновидные сига водоемов разных широт имеют характерную угловатую чешую относительно больших размеров, чем у давно обособившихся озерных популяций. У речных и озерно-речных популяций на чешуе широкие зоны прироста. Эти особенности позволяют легко разделить озерных и озерно-речных рыб в улове (Скрябин, 1969, 1977).

Наиболее медленно растущие среди озерно-речных сигов в южной зоне окунайский, а среди озерных — сиг Телецкого и Черного озер (табл. 48). Среди многотычинковых рыб быстрее растут сига из оз. Мал. Капылюши — Баунтовская система, а медленнее — сиг ультраолиготрофного оз. Телецкого (табл. 49). Кормность последнего очень низкая (Иоганзен и

др., 1966). В достаточно крупных Баунтовских озерах — Бол. и Мал. Капылюши — биомасса зоопланктона в июле 1970 г. по нашим данным составляла 1 и 1,9 г/м³.

Различие в росте сигов разных экологических групп меньше у молоди и больше у половозрелых, что свойственно и другим видам рыб (Замахаяев, 1949; Никольский, 1965).

Линейные приросты у малотычинковых и многотычинковых сигов наиболее высоки у молодых рыб в первые годы до наступления половой зрелости, а весовые — у малотычинковых выше к моменту созревания. В дальнейшем они снижаются, но остаются все же выше, чем в первые годы. Это отмечается у большинства рыб (Бердичевский, 1961, 1965). У короткоцикловых рыб при достижении половой зрелости малы и весовые приросты.

Межгодовые различия в темпе роста существеннее у многотычинковых популяций, чем у малотычинковых. Это связано с большей устойчивостью кормовой базы бентоса по сравнению с планктоном. У малотычинковых сигов на темпе их роста проявляются более длительные и существенные изменения в кормовой базе водоемов. Для некоторых водоемов показано (Кругиус, 1935; Nümann, 1970), что при повышении теплозапаса в них приросты сиговых рыб, особенно в первые годы, ускоряются. Но при сравнительной длительности возрастного ряда рыб озерно-речного и речного сигов в Байкале изменение темпа роста популяций не всегда проявляется у них заметной итоговой величиной за ряд лет (Скрябин, 1969а). Тем не менее в последние годы появились сообщения, что подъем уровня воды в Байкале вызвал замедление роста сигов (конкретных данных в литературе по этому вопросу пока нет и мы не можем обсуждать его более подробно).

Процессы эфторофикации водоемов и появление в них свободных пространств и ниш, уменьшение всех популяций животного населения в первый момент вызывают общую вспышку роста и биологической активности всех групп населения, увеличение их плотности и численности. При акклиматизации вновь формируемые водохранилища и обезрыбленные водоемы это вызывает вспышку темпа роста сиговых, ускорение их созревания, рост плодовитости и укорачивание жизненного цикла. В дальнейшем с приспособлением компонентов биоценоза друг к другу численность акклиматизанта и темп его роста снижаются (Бердичевский и др., 1975). Темп роста и биомасса сиговых рыб в таких условиях укладываются в положения Л. А. Зенкевича (1977). У малотычинковых сигов, собранных одновременно с многотычинковыми, образование склеритов на чешуе начинается раньше и число их больше. Рост их не останавливается и в подледный период в связи с устойчивой биомассой бентоса по сравнению с планктоном и число склеритов на чешуе малотычинковых сигов в марте больше, чем в ок-

тябре. У рыб северных популяций прирост склеритов оканчивается в конце сентября (Нейман, 1961). В пределах одного района большее число склеритов на чешуе рыб близких популяций соответствует их большему линейному росту (Скрябин, 1969, 1977).

Питание речных и озерно-речных сигов бентосное, начиная с года. В зависимости от района и сезона исследований, преобладания в бентосе той или иной группы животных, физиологического состояния рыб меняется и интенсивность их питания в сезонном аспекте и по составу содержимого желудков (Бруснынина, 1970а; Базикалова, Вилисова, 1957; Бирюля, 1934; Герд, 1951; Грезе В. Н., 1957; Грезе И. И., 1953; Кириллов, 1972; Кожин, 1935; Кудерский, Эрастова, 1962; Михин, 1955а; Нейман, 1960; Пирожников, 1971; Подушко, 1967; Пробатов, 1934; Решетников, 1964; Романова, 1948; Сальдау, 1940, 1949; Скрябин, 1969, 1977; Устюжанина-Гурова, 1971а; Berg, 1970; Koelz, 1929; Quadri, 1961; Watson, 1963).

Ангарский сиг в нижнем бьефе Братской ГЭС, озерно-речной и озерный в Байкале (Скрябин, 1969; Устюжанина-Гурова, 1971а) питаются преимущественно амфиподами, составляющими по встречаемости и весу в пищевом комке от 24 до 100%. Наиболее интенсивный период пагула этих рыб летом. Во время нерестового хода и нереста эти рыбы не питаются (Михин, 1959; Москаленко, 1971; Кожевников, 1953; Скрябин, 1969, 1977).

В подледный период питание хотя и ослабевает, но не прекращается, и у озерно-речного баунтовского сига в оз. Бусани накормленность составляет около 60‰. В отдельных районах с преобладанием в бентосе других компонентов речные сиги имеют иной преобладающий корм. Озерно-речные в Баунте и Доронге питаются чаще моллюсками, а в Бусани хирономидами. Ленский сиг питается преимущественно моллюсками, второстепенные корма — хирономиды, ручейники и амфиподы. Осенью отмечено хищничество с 2-летнего возраста. У взрослых сигов данной группы рыбное питание — явление обычное (Карантонис и др., 1956; Кириллов, 1972; Ловецкая, 1941; Михин, 1955а; Москаленко, 1972; Пирожников, 1955; Подушко, 1967; Радченко, 1938; Стрелецкая, 1962; Scott, 1967). Интенсивность питания рыб часто растет до 4—6-летнего возраста, а в дальнейшем обычно убывает. Но отмечаются случаи большей накормленности сигов в 10—15-летнем возрасте, связанные с потреблением рыб. Средний общий индекс наполнения варьирует весьма значительно: от 29 в Ангаре до 100‰ в р. Чае. После нереста сиги поедают как собственную икру, так и икру других видов сиговых. Половой диморфизм ни по интенсивности питания, ни по составу пищевых организмов, как правило, не выражен и отмечается как исключение. После

переста питание начинается сразу. В желудках наряду с икрой и бентосом отмечается много песка и ила.

Питание озерных сигов наиболее интенсивно летом. В Баунтовских озерах средний общий индекс у некоторых популяций достигает 109‰. Зимой питание значительно — накармлиенность достигает в некоторых водоемах 74‰. В пище этих рыб в водоемах преобладают те группы, которые чаще встречаются и в бентосе. Накармлиенность растет до 5-летнего возраста у рыб, а в дальнейшем снижается, как в большинстве водоемов (Домрачев, 1924; Мишарин, 1947; Скрыбин, 1969, 1977; Стерлягова, 1958). Отмечено хищничество и питание пелагическими амфиподами (Кончина, 1968). В период переста питание прекращается. В глубоководном Байкале во время летних подходов в теплую воду озерные сиги почти не питаются, что, по-видимому, связано с относительной холодноводностью этой рыбы в водоеме (Скрыбин, 1969).

Питание многотычинковых сигов преимущественно планктонное (Анпилова, 1967; Гундризер, 1962; Калашников, 1968; Скрыбин, 1977). Питание более интенсивное летом в связи с большим развитием планктона. В период переста питание ослабевает. В течение одного сезона в Баунтовских озерах интенсивность питания слабо зависит от пола, возраста и упитанности рыб. Иногда она снижается с возрастом рыб. После переста сиги поедают собственную икру.

Половые особенности в питании всех сигов в том, что нерестовое голодание самок короче, чем самцов, так как первые скорее оканчивают нерест, чем порционно нерестующие самцы.

Пищевые взаимоотношения сигов с другими рыбами. В озерах юга Сибири многотычинковые сиги занимают практически свободную пищевую нишу планктофага, так как в толще вод открытых частей водоема частиковые рыбы практически не встречаются. Сами они служат пищей хищных рыб — щуки, налима, окуня — особенно в нерестовый период.

Конкурентные отношения между рыбами разных фаунистических комплексов в общем ареале складываются особенно остро (Никольский, 1953а, 1953б). Поэтому малотычинковые сиги конкурируют в питании с ершом, осетром, хариусом, окунем, бычками. Наиболее часто конкурентные отношения отмечаются с ершом в бассейне Ангары и Баунтовских озер, с ершом, бычками, ельцом, хариусом — в Ангаре и Лене; с бентическими бычками и белым хариусом в Байкале (Базикалова, Вилисова, 1957; Кончина, 1968; Устюжанина-Гурова, 1971а). Причем, как отмечает последний автор, конкурентные отношения обостряются зимой. Тесная связь хищник — жертва характерна для щуки и сиговых в озерах Баунтовской системы (Скрыбин, 1977) и между тугуном и щукой в озерах верх. Лены.

Упитанность (по Фультону) чивыркуйского сига, 1963 г.

Возраст	Самки		Самцы	
	июль	август	июль	август
3+	$1,05 \pm 0,017$	—	$1,03 \pm 0,010$	$1,09 \pm 0,024$
4+	$1,07 \pm 0,010$	$1,08 \pm 0,012$	$1,07 \pm 0,011$	$1,11 \pm 0,011$
5+	$1,11 \pm 0,008$	$1,18 \pm 0,016$	$1,08 \pm 0,010$	$1,15 \pm 0,009$
6+	$1,13 \pm 0,012$	$1,24 \pm 0,018$	$1,09 \pm 0,008$	$1,19 \pm 0,012$
7+	$1,19 \pm 0,013$	$1,28 \pm 0,019$	$1,16 \pm 0,015$	$1,24 \pm 0,018$
8+	$1,21 \pm 0,025$	$1,34 \pm 0,022$	$1,18 \pm 0,017$	$1,27 \pm 0,030$
9+	$1,14 \pm 0,020$	$1,34 \pm 0,024$	$1,15 \pm 0,016$	$1,30 \pm 0,036$

Упитанность. У малотычиновых сигов Баунтовских озер (Скрябин, 1969, 1977), Байкала и Лены упитанность неполовозрелых рыб минимальна весной в июне, а у половозрелых — после нереста.

За летний период упитанность сигов быстро увеличивается. В Чивыркуйском заливе оз. Байкал упитанность самцов и самок озерного сига в августе 1963 г. существенно выше, чем в июле (табл. 50).

У неполовозрелых озерно-речных сигов Сев. Байкала, интенсивно питающихся и зимой, высокая упитанность, по Фультону, отмечается в марте:

Возраст	1+	2+	3+	4+
август	$1,18 \pm 0,014$	$1,25 \pm 0,038$	$1,44 \pm 0,010$	$1,45 \pm 0,010$
март	$1,36 \pm 0,005$	$1,47 \pm 0,017$	$1,53 \pm 0,015$	$1,54 \pm 0,042$

Упитанность озерных сигов в нерестовой популяции может меняться по годам. В частности, у маломорского сига Байкала в нерестовой популяции 1959—1960 гг. упитанность самцов, постоянная по всем возрастам, — в среднем $1,26 \pm 0,006$, существенно меньше, нежели у самцов в нерестовой популяции 1963—1964 гг. — $1,31 \pm 0,005$. У озерного сига из Баргузинского залива упитанность рыб в марте 1962 г. была одинакова с таковой в том же месяце 1963 г.

В пределах одновозрастных групп как озерного, так и озерно-речного сига Байкала связи накормленности с упитанностью сигов не отмечено во все сезоны. Лишь у 3-летнего озерно-речного сига из Байкала в марте отмечена достоверная положительная связь накормленности рыб и упитанности, по Фультону. Коэффициент корреляции равен $+0,39$ ($n=59$). Но у этих же рыб связь с упитанностью, по Кларку, отсутствует.

Упитанность половозрелых рыб, по Фультону, выше до начала нереста: в августе — сентябре у речных сигов и в сентябре — октябре — у озерных, в марте — у весенненерестующего баунтовского сига. В пределах биологического сезона она

Упитанность байкальских сигов

Возраст	Период нагула				После нереста				
	Селенгинский район, август 1962 г.	Баргузинский залив		Чивыркуйский залив	Северный Байкал, озеро-редной-ав-сиг, июль-ав-густ, 1963	Чивыркуйский залив, январь 1963 г.		Баргузинский залив, февраль-март 1963 г. Оба пола	
		$M \pm m$	июль 1963 г.			$M \pm m$	самки		$M \pm m$
$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$			
1+	—	—	—	$1,18 \pm 0,014$	—	—	—	—	
2+	—	—	—	$1,25 \pm 0,038$	—	—	—	—	
3+	$1,20 \pm 0,018$	$1,16 \pm 0,041$	$1,04 \pm 0,010$	$1,44 \pm 0,010$	—	—	—	—	
4+	$1,22 \pm 0,026$	$1,13 \pm 0,019$	$1,07 \pm 0,006$	$1,45 \pm 0,010$	—	—	—	—	
5+	$1,27 \pm 0,014$	$1,15 \pm 0,013$	$1,10 \pm 0,004$	$1,47 \pm 0,018$	—	—	—	—	
6+	$1,32 \pm 0,014$	$1,19 \pm 0,013$	$1,12 \pm 0,008$	$1,48 \pm 0,016$	$1,17 \pm 0,012$	$1,19 \pm 0,018$	$1,13 \pm 0,011$	$1,11 \pm 0,021$	
7+	$1,38 \pm 0,015$	$1,23 \pm 0,015$	$1,18 \pm 0,010$	$1,48 \pm 0,028$	$1,17 \pm 0,023$	$1,19 \pm 0,013$	$1,15 \pm 0,014$	$1,15 \pm 0,014$	
8+	$1,38 \pm 0,19$	$1,32 \pm 0,020$	$1,19 \pm 0,014$	—	$1,13 \pm 0,018$	$1,17 \pm 0,014$	$1,13 \pm 0,012$	$1,13 \pm 0,012$	
9+	$1,42 \pm 0,028$	$1,24 \pm 0,027$	$1,14 \pm 0,014$	—	$1,13 \pm 0,019$	$1,19 \pm 0,014$	$1,17 \pm 0,023$	$1,17 \pm 0,023$	
10+	$1,43 \pm 0,035$	$1,31 \pm 0,022$	$1,12 \pm 0,017$	—	$1,09 \pm 0,020$	$1,16 \pm 0,018$	$1,14 \pm 0,023$	$1,14 \pm 0,023$	
11+	$1,42 \pm 0,032$	$1,26 \pm 0,038$	$1,16 \pm 0,028$	—	—	—	$1,16 \pm 0,023$	$1,16 \pm 0,023$	
12+	$1,44 \pm 0,042$	$1,34 \pm 0,066$	$1,18 \pm 0,033$	—	—	—	$1,21 \pm 0,024$	$1,21 \pm 0,024$	
13+	$1,42 \pm 0,052$	—	—	—	—	—	—	—	

растет с возрастом от неполовозрелых рыб до возраста половой зрелости (Скрябин, 1977). У взрослых рыб возрастные изменения обычно не выражены (табл. 51). Упитанность по Фультону обычно больше у самок, по Кларк, одинакова у обоих полов летом. Перед нерестом баунтовских сигов и после него последний показатель чаще больше у самцов. Упитанность весенненерестующего сига не ниже, чем у осенненерестующих с близким темпом роста. Рыбы быстрорастущих популяций чаще и более упитанные. Межгодовые колебания упитанности у этих рыб незначительны.

Упитанность самок речного ангарского сига в сентябре — октябре перед нерестом и озерно-речного байкальского и баунтовского в конце августа — сентября выше, чем у речного и родственных озерных популяций (табл. 52).

Многотычинковые сии в связи с большей изменчивостью кормовой базы (зоопланктона) испытывают более резкие межгодовые колебания упитанности, чем малотычинковые. У первых более высокий коэффициент вариации данного признака. Отмечается как отсутствие корреляционной связи возраста и упитанности рыб, так и положительная и отрицательная связь между ними. Упитанность самок, по Фультону, у многотычинковых сегов обычно выше, чем самцов, по Кларк, одинакова или ниже. Осенью по обоим показателям половой диморфизм отсутствует.

Созревание и плодовитость. Среди малотычинковых сегов Сибири самки речных и озерно-речных начинают созревать чаще с 6 лет: карский (Пробатов, 1934, 1936; Свето-

Т а б л и ц а 52

Упитанность малотычинковых сегов юга Сибири перед нерестом и во время его

Сиг	Самки		Самцы	
	УФ	УК	УФ	УК
Ангарский	1,68	1,45	1,58	1,44
Чайский	1,45	1,15	1,30	1,17
Окунайский речной	1,43	1,25	1,33	1,25
Селенгинский озерный	$1,44 \pm 0,023$	—	$1,33 \pm 0,040$	—
Маломорский озерный	$1,49 \pm 0,009$	—	$1,31 \pm 0,005$	—
Озерно-речной верхнеангарский	$1,63 \pm 0,030$	—	$1,48 \pm 0,019$	—
Озерно-речной баунтовский	1,59	1,28	1,49	1,37
Озерный Бол. Капылюши	1,47	1,21	1,39	1,30
Озерный Мал. Капылюши	1,62	1,36	1,52	1,43

П р и м е ч а н и е. УФ — упитанность (по Фультону); УК — (по Кларк).

видов, 1936), гыдацкий и енисейский (Радченко, 1938; Шапошникова, 1941), ленский, вилюйский, индигирский (Кириллов, 1955, 1962, 1972), колымский (Новиков, 1966). Популяции байкальского озерно-речного сига созревают в 6—7 лет (Крогнус, 1933; Скрябин, 1967, 1969а). С 5 лет созревает обский сиг (Москаленко, 1958, 1971) и единично енисейский (Лобовикова, 1975). Несмотря на более быстрый темп роста, позднее созревают популяции на южной границе ареала: озерно-речной сиг в оз. Дальнем — с 7 лет, речной сиг в р. Окунайке — с 8 лет, ангарский речной сиг — с 7 лет (Подлесный, 1953). Самки речного сига в Братском водохранилище созревают с 8 лет (Мамонтов, 1977), а в сред. Ангаре — с 9 лет. Созревание этих рыб в сред. Ангаре происходит при длине 520 мм — довольно высокой для этих рыб, самцы созревают при длине 440 мм в 7 лет. Неполовозрелые самки в возрасте 8—10 лет отмечены при длине 470—540 мм.

Озерные осеннепереступающие популяции созревают с 6—7 лет, (Крогнус, 1933; Лукьянчиков, 1967; Михин, 1955; Скрябин, 1967, 1969а, 1977; Стерлягова, 1964), а весеннепереступающий озерный сиг в оз. Баунт — позднее — с 9 лет (Скрябин, 1977). Озерные популяции сохраняют способность к воспроизводству дольше, чем речные и озерно-речные. В этом отношении выделяются озерные сиги оз. Байкал. Созревание самцов малотычинковых сегов происходит на год — два раньше, чем самок, и при меньших размерах. Одновозрастное созревание обоих полов — свидетельство достижения ими минимально возможного возраста полового созревания (Кузьмин, 1975).

Малотычинковые сиги имеют в основном неежегодный нерест, что установлено по медленной резорбции овоцитов от прошедшего нереста у рыб в августе — сентябре у речных и в октябре — сентябре у озерных и низкой упитанности таких рыб в этот период. Процесс нарастания веса гонад в связи с восстановлением упитанности этих рыб затягивается минимум на два года (рис. 18).

Двухгодичная периодичность сегов обычна в северных водоемах (Kennedy, 1953; Решетников, 1966, 1967; Титова и др., 1976). Возможна она и у многотычинковых популяций (Титова, 1962).

У половозрелых самок ангарского сига коэффициент зрелости в осенний период сильно варьирует по сравнению с другими речными сегоми. Это связано со стабильными осенними температурами в нижнем бьефе Братской ГЭС. У половозрелых самцов коэффициенты зрелости достигают в августе 1,8%, а в конце сентября несколько снижаются, возможно, из-за начавшегося нереста.

В конце октября стадия зрелости половых продуктов самок пика — IV. По опросным данным, текущие самки встречаются чаще в декабре. Постоянство осенних температур связано со

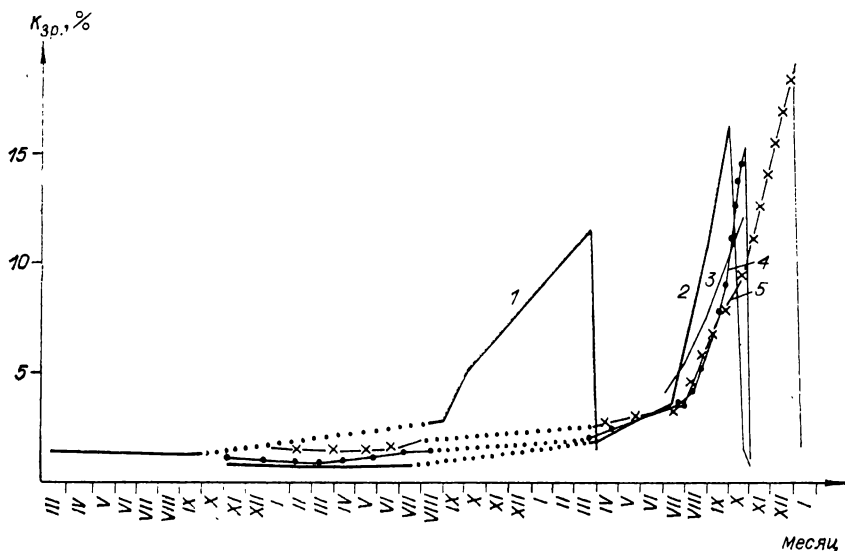


Рис. 18. Цикл развития гонад у половозрелых самок малотычиноквых сигов.

1 — баунтовский весенненерестующий, 2 — озеро-речной баунтовский, 3 — речной ангарский, 4 — озерный оронский, 5 — озерные байкальские сиги.

стоком относительно теплых вод из Братского водохранилища с глубины около 40 м от поверхности.

У озерных осенненерестующих сигов межгодовые изменения коэффициентов зрелости самок близких стадий зрелости несущественны. Коэффициент зрелости озерного весенненерестующего малотычиноквого сига в оз. Баунт чаще ниже, чем у осенненерестующих (Скрябин, 1977).

У самцов озеро-речных сигов коэффициенты зрелости меньше, чем у озерных (рис. 19). Вероятно, это связано с более коротким периодом переста речных популяций и меньшим временем пребывания самцов на пере-

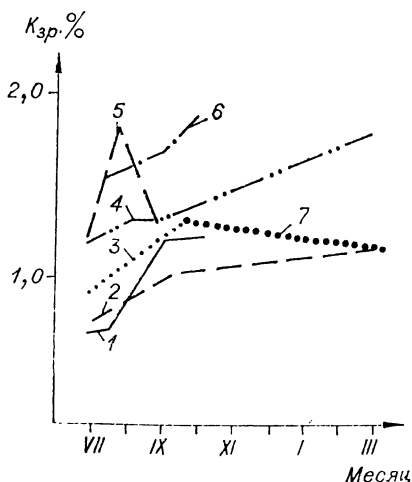


Рис. 19. Коэффициенты зрелости половозрелых самцов сигов.

1 — озеро-речной баунтовский, 2 — многотычиноквый оронский, 3 — многотычиноквый дорогский, 4 — весенненерестующий малотычиноквый баунтовский, 5 — ангарский речной, 6 — озерный малотычиноквый, 7 — многотычиноквый капылючичанский сиг.

стилицах. Интересно, что у ангарского сига из нижнего бьефа Братского водохранилища с поздним и растянутым нерестом коэффициент зрелости самцов довольно велик (см. рис. 19).

С возрастом и размером рыб коэффициент зрелости самцов коррелирует редко, так как роль крупного и мелкого производителя в успешном оплодотворении близка.

Популяции многотычинковых сегов раносозревающие. Самки и самцы баунтовских весenniерестующих рыб половозрелы в 2+ при длине 130 мм, а телецкий — в 1+. У весenniерестующих многотычинковых сегов и у телецкого роль повторно созревающих рыб в воспроизводстве стада мала, так как массовое созревание обоих полов у баунтовских весenniерестующих сегов происходит в возрасте 4 лет, а особи старше 7—8 лет в стадах этих рыб довольно редки. Межгодовые и межпопуляционные различия коэффициентов зрелости у весenniерестующих многотычинковых сегов в одинаковой стадии готовности к нересту не выражены. По абсолютной величине они сопоставимы с таковыми озерных осenniерестующих сегов. С весом и длиной рыб коэффициент зрелости чаще коррелирует положительно. По сравнению с малотычинковыми озерными сегоми коэффициент зрелости самцов весenniерестующих сегов, возможно, ниже (см. рис. 19).

Абсолютная плодовитость (АП) одновозрастных сегов разных популяций испытывает значительные колебания. У баунтовских сегов в одной возрастной группе минимальные значения отличаются от максимальных более чем в 4 раза. Коэффициенты вариации этого показателя высоки у разных популяций и закономерных различий между ними не отмечено (табл. 53).

Связь между АП рыб и их весом больше, чем между АП и длиной и тем более возрастом (Иогансен, 1955; Иогансен, Загороднева, 1954; Максудов, 1944; Пикольский, 1961, 1965; Скрыбин, 1967, 1969а, 1977; Сидоров, 1974). У экологически близких рыб из одного района этот показатель больше у популяций с большим темпом роста.

У озерных популяций сегов относительная плодовитость (ОП) выше у весenniерестующих. У осenniерестующих озерных она выше, чем у речных или озерно-речных того же района (табл. 54), и является ответом популяции на худшие условия перероста (Зотин, 1962; Лапин, Юровицкий, 1959). ОП от полного веса рыбы и веса без внутренностей чаще постоянна с возрастом (Гайгалас, 1972; Лебедев, 1975; Скрыбин, 1977). Но у байкальского озерного отмечена смена знака корреляции ОП с возрастом рыб. Интересно, что переход к переросту весной не отразился на изменении показателя ОП у баунтовского сига, в то время как у весenniерестующей салаки он ниже, чем у осenniерестующей (Анохина, 1969). Изменчивость ОП по

Абсолютная плодовитость сигов юга Сибири (тыс. икринок)

Популяция	$M \pm m$	σ	CV	n
<i>Речные</i>				
Ангарский	$35,5 \pm 2,56$	9,80	27,7	15
Ленский (Чая)	$24,5 \pm 4,23$	9,45	38,7	5
» (Окунайка)	$24,5 \pm 3,80$	8,50	34,7	5
<i>Озеро-речные</i>				
Оз. Дальнее (бассейн Лены)	$4,6 \pm 0,48$	1,86	40,0	15
Баргузинский	$54,3 \pm 2,00$	11,8	21,7	35
Баунтовский	$8,2 \pm 0,50$	3,74	45,5	57
<i>Озерные малотычинковые</i>				
Байкальские	$55,4 \pm 35,4$	$7,2 \pm 16,5$	$18,5 - 36,4$	15—100
Оронский	$10,0 \pm 0,21$	3,16	31,6	220
Капчычканский	$21,1 \pm 1,53$	10,90	51,7	51
Баунтовский весенне-рестующий	$12,7 \pm 1,01$	4,20	32,4	17
<i>Озерные многотычинковые</i>				
Оронский	$1,09 \pm 0,024$	0,44	40,4	335
Капчычканский	$2,29 \pm 0,059$	0,83	36,4	200
Доронский	$2,03 \pm 0,150$	0,56	27,8	14

коэффициенту вариации, вероятно, близка у разных форм. Коэффициент вариации ОП в популяции в 2—4 раза ниже, чем у АП.

Абсолютная плодовитость многотычинковых сигов изменяется по годам более существенно, чем у малотычинковых, соответственно большим изменениям у первых темпа роста. Внутри популяций многотычинковых сигов она меньше в возрасте наступления массового полового созревания (Скрябин, 1977). В среднем у популяций этих рыб коэффициент вариации АП варьирует не менее, чем у малотычинковых сигов, по обычно не связан с весом, длиной и возрастом рыб.

Половой, возрастной и размерный состав нерестовых и пагульных стад. В нерестовом стаде у популяций малотычинковых и даже многотычинковых сигов самки на 1—2 года старше, чем самцы. Первые позднее созревают, реже перестают и дольше живут. Средний размер самок в нерестовом стаде по этим причинам выше, чем у самцов. Размерно-половые соотношения у сигов аналогичны отмеченным у сельдей (Замахаяев, 1954, 1957, 1959).

Соотношение полов в период переста сильно зависит от времени. У подавляющего большинства сигов в начале переста

Относительная плодовитость сигов юга Сибири (икринок/г)

Популяция	$M \pm m$	σ	CV	n
<i>Речные</i>				
Ангарский	$9,0 \pm 0,76$	2,94	32,7	15
Лепский (Чая)	$15,4 \pm 1,64$	3,66	23,7	5
» (Окунайка)	$15,6 \pm 1,59$	3,60	22,8	5
<i>Озерно-речные</i>				
Оз. Дальнее (бассейн Лены)	$11,2 \pm 0,43$	1,65	14,7	15
Севсробайкальский	$11,8 \pm 0,78$	2,83	24,0	13
Баунтовский	$17,2 \pm 0,44$	3,34	19,5	57
<i>Озерные малотычинковые</i>				
Байкальские	$19,4 \pm 22,4$	1,11—2,91	5,0—13,0	15—100
Оронский	$26,6 \pm 0,29$	4,26	16,0	220
Капылючиканский	$27,6 \pm 0,82$	5,90	21,4	51
Баунтовский весеннепестующий	$28,2 \pm 0,82$	3,40	12,1	17
<i>Озерные многотычинковые</i>				
Оронский	$27,1 \pm 0,33$	6,00	22,0	335
Капылючиканский	$32,6 \pm 0,45$	6,30	19,2	200
Доронгский	$35,1 \pm 2,12$	7,90	22,6	14

преобладают самцы, в разгар переста соотношение полов выравнивается или самки несколько преобладают. В конце его снова преобладают самцы в связи с отходом с нерестилищ отнерестовавших самок. В среднем в популяциях соотношение полов близко 1:1 (Скрябин, 1977). Соотношение полов в уловах вне периода переста чаще равное.

Соотношение полов у многотычинковых сигов больше варьирует по годам, чем у малотычинковых, но в среднем за ряд лет оно оказывается близким 1:1. У многотычинковых сигов расхождение среднего возраста самцов и самок в нерестовых стадах и их длины менее заметно (Скрябин, 1977).

Интерьерные показатели сигов. Половой диморфизм у речных популяций в Ангаре, Лене (Чая, Окунайка) не выражен в индексах сердца и селезенки. Индекс печени сиговых больше у самок, чем у одноразмерных самцов в период переста (Решетников и др., 1970; Скрябин, 1977; Чеченков, 1972, 1973). У трех групп популяций баунтовских сигов: многотычинковых, малотычинковых озерных и малотычинковых

озерно-речных индекс сердца от первого индекса больше у самцов. Относительный вес селезенки одинаков у обоих полов.

Коэффициент вариации и квадратичное отклонение индекса сердца обычно выше у самцов. У малотычиновых сигов коэффициент вариации печени одинаков у самцов и самок, но у последних больше квадратичное отклонение. У многотычиновых сигов индекс печени больше у самок. Квадратичное отклонение и коэффициент вариации индекса селезенки одинаковы у самцов и самок во всех группах.

В большинстве сезонов индекс печени увеличивается с размером и возрастом рыб. Отмечается и постоянство индекса (Божко, 1969; Добрянская, 1965; Яковлева, 1970а). Индекс селезенки обычно остается постоянным, но отмечена у рыб и положительная корреляция (Брусынина, 1975). Индекс сердца постоянен у половозрелых рыб и в более широком диапазоне возрастов у чайского. Индексы глаза и мозга, как и у других рыб, уменьшаются с ростом их размеров и возраста (Амстиславский, 1970; Баймуратов, 1972; Яковлева, 1970а).

Сезонные изменения индексов органов более обычны у индекса печени. Он больше у половозрелых особей в период нереста, а у неполовозрелых индекс ее мало изменяется по сезонам. Сезонные изменения сердца и селезенки отмечаются не всегда и закономерно.

Учитывая указанные особенности, сравнение индексов органов внутри вида целесообразно проводить среди близких популяций одного района и желательно среди половозрелых рыб. К сожалению, это удастся не всегда ввиду сложности получения материалов.

Анализ интерьерных признаков сигов Баунтовских озер (Скрябин, 1977) и приведенных ниже (табл. 55) позволяет заключить, что индекс сердца у речных сигов в бассейне р. Окунайки в период нереста больше, чем у озерно-речных, а у озерно-речных баунтовских больше, чем у озерных. Вероятно, эта особенность — результат естественного отбора в связи с большими затратами энергии в более динамичной среде. У речных популяций разных районов более быстрорастущие в Ангаре и Чае имеют несколько меньший индекс сердца (см. табл. 55).

Индекс печени у озерно-речных популяций в период нереста несколько меньше, чем у озерных. У речных и озерно-речных в бассейне р. Окунайки индекс печени близок. Среди речных популяций с разным темпом роста он несколько выше у быстрорастущих рыб в Ангаре и Чае. Индекс селезенки озерно-речных сигов в баунтовской системе близок озерным, а у речных сигов в Ленском бассейне (Прибайкалье) больше, чем у озерно-речных (табл. 56). У быстрорастущих речных популяций индекс селезенки меньше, чем у медленнорастущих. У близких по экологии озерных осенненерестующих оронского

Индексы органов речных сивов бассейна Лены и Ангары в преднерестовый период

Орган	Признак	<i>Lim</i>	<i>M ± m</i>	σ	<i>CV</i>	<i>n</i>
-------	---------	------------	--------------	----------	-----------	----------

Окунайский речной (бассейн верх. Лены)

Сердце	1	0,070—0,155	0,116±0,0037	0,021	18,1	32
	2	0,084—0,180	0,125±0,0036	0,020	16,0	31
	3	0,085—0,138	0,098±0,0032	0,018	18,1	31
	4	0,070—0,150	0,105±0,0039	0,022	21,0	31
Печень	1	0,55—1,20	0,86±0,029	0,16	19,0	32
	2	0,68—1,40	0,93±0,030	0,17	18,0	31
Селезенка	1	0,040—0,260	0,130±0,0110	0,061	46,9	31
	2	0,050—0,265	0,140±0,0110	0,060	42,9	30
Глаз	1	0,150—0,420	0,293±0,0110	0,063	21,5	31
	2	0,170—0,450	0,325±0,0100	0,055	16,9	30

Чайский речной (бассейн верх. Лены)

Сердце	1	0,060—0,136	0,099±0,0028	0,024	24,2	72
	2	0,080—0,180	0,123±0,0030	0,025	20,6	71
	3	0,045—0,120	0,082±0,0026	0,022	26,8	72
	4	0,055—0,145	0,095±0,0031	0,026	27,4	71
Печень	1	0,30—2,00	0,096±0,045	0,38	39,6	71
	2	0,40—2,20	1,12±0,056	0,47	40,2	70
Селезенка	1	0,015—0,120	0,059±0,0030	0,027	45,8	60
	2	0,020—0,152	0,072±0,0039	0,03	41,6	59
Глаз	1	0,160—0,450	0,302±0,014	0,12	39,8	70
Почки	1	0,26—0,95	0,560±0,059	0,194	34,7	11
Мозг	1	0,07—0,42	0,222±0,024	0,118	53,0	25

Ангарский

Сердце	1	0,065—0,135	0,099±0,0018	0,015	15,1	73
	2	0,075—0,145	0,112±0,0020	0,017	15,1	73
	3	0,045—0,115	0,082±0,0015	0,013	15,9	73
	4	0,055—0,125	0,092±0,0018	0,015	16,3	73
Печень	1	0,35—2,52	1,03±0,047	0,396	38,2	73
	2	0,45—2,90	1,42±0,060	0,612	36,0	73
Селезенка	1	0,022—0,185	0,069±0,0040	0,035	50,7	73
	2	0,034—0,202	0,078±0,0047	0,040	51,3	73
Глаз	1	0,082—0,165	0,119±0,0021	0,018	15,1	71
	2	0,090—0,183	0,137±0,0024	0,020	14,6	71

Примечание. Признаки см. табл. 20 и 34.

Индексы органов озерно-речных и озерных сегов водоемов юга Сибири

Орган	Признак	Lim	$M \pm m$	σ	CV	n
<i>Озёрно-речной оз. Дальнего</i>						
Сердце	1	0,065—0,150	$0,104 \pm 0,0036$	0,020	19,2	31
	2	0,075—0,185	$0,119 \pm 0,0045$	0,025	21,0	31
	3	0,055—0,138	$0,085 \pm 0,0036$	0,020	23,3	31
	4	0,065—0,150	$0,098 \pm 0,0036$	0,020	20,4	31
Печень	1	0,580—1,32	$0,90 \pm 0,040$	0,22	24,6	30
	2	0,60—1,61	$1,05 \pm 0,057$	0,31	29,8	30
Селезенка	1	0,030—0,220	$0,088 \pm 0,0070$	0,040	45,4	29
	2	0,035—0,240	$0,107 \pm 0,0066$	0,046	43,0	29
Глаз	1	0,220—0,420	$0,309 \pm 0,0077$	0,043	13,9	31
	2	0,255—0,460	$0,348 \pm 0,0083$	0,046	13,2	31
<i>Баунтовские озёрно-речные</i>						
Сердце	1	0,031—0,285	$0,114 \pm 0,0017$	0,036	31,6	465
Печень	1	0,15—2,65	$1,01 \pm 0,015$	0,326	30,8	473
Селезенка	1	0,015—0,275	$0,093 \pm 0,0022$	0,044	47,3	423
Глаз	1	0,154—1,250	$0,396 \pm 0,0066$	0,133	33,6	513
<i>Баунтовские озёрные малотычинковые</i>						
Сердце	1	0,050—0,230	$0,116 \pm 0,0010$	0,028	24,2	867
Печень	1	0,28—2,65	$1,202 \pm 0,0140$	0,416	34,6	976
Селезенка	1	0,018—0,380	$0,130 \pm 0,0025$	0,072	55,5	816
Глаз	1	0,153—1,150	$0,380 \pm 0,0040$	0,103	27,0	795
<i>Баунтовские многотычинковые</i>						
Сердце	1	0,05—0,312	$0,135 \pm 0,0016$	0,042	31,2	684
Печень	1	0,30—2,30	$0,922 \pm 0,0118$	0,304	32,9	680
Селезенка	1	0,015—0,305	$0,085 \pm 0,0021$	0,048	56,5	519
Глаз	1	0,252—1,088	$0,670 \pm 0,0066$	0,147	21,8	502

и капылючikanского сегов в Баунтовских озерах медленнее растущий первый имеет больший индекс печени (Скрябин, 1977). Относительные веса их селезенки и сердца у нерестующих рыб близки.

Индекс глаза отрицательно коррелирует с размером рыб. Поэтому его сравнение возможно только на одноразмерных выборках. У одноразмерных речных и озёрно-речных рыб (330 мм) в бассейне Окунайки индекс глаза одинаков — 0,330 и 0,334%. У речного сига из р. Чай индекс глаза от окунайских не отличается. Индекс глаза близок у всех малотычинковых баунтовских сегов, особенно у тех, по которым имеется большой материал. Меньшая величина индекса глаза у капылючikanского

озерного и бусанского озерно-речного, возможно, случайна, но, вероятно, вызвана большим замедлением его роста у быстрорастущих популяций (Скрябин, 1977).

В популяциях многотычинковых баунтовских сигов быстро-растущие самки в оз. Мал. Капылюши имеют большие индексы печени и селезенки. Среди самцов эти признаки больше у рыб из оз. Бол. Капылюши. Индекс сердца ниже у быстрорастущих капылючичанских. Оказалось, что у более мелких и эволюционно молодых многотычинковых баунтовских сигов больше индекс сердца, а таковые печени и селезенки меньше (Скрябин, 1977). Индекс глаза среди одноразмерных рыб больше у многотычинковых сигов. У них, живущих все время в толще воды, при питании роль зрения, по-видимому, больше, чем у донных рыб.

При меньшей изменчивости длин многотычинковых сигов коэффициент вариации индекса глаза их меньше, чем у озерного малотычинкового и озерно-речного. Изменчивость относительного веса селезенки близка по этому показателю у всех сигов. Изменчивость индекса сердца больше у озерно-речных и многотычинковых сигов и меньше у озерных донных (см. табл. 55, 56).

В среднем при сравнении разных сиговых из Баунтовских озер можно заметить, что индекс сердца больше, а относительный вес селезенки меньше у мелких сиговых форм, а таковой у печени изменяется пезакономерно (см. табл. 55, 56).

У всех популяций соотношение изменчивости индексов органов одинаково. Его иногда нарушает изменчивость индексов глаза и мозга, размер которых сильно коррелирует с длиной рыб. Поэтому, если велик диапазон изменчивости длин рыб, то коэффициент вариации индексов мозга и глаза будет большой и у индекса глаза приближается к индексу печени, а у индекса мозга — к индексу селезенки. Если не брать во внимание изменчивость глаза и мозга, коэффициент вариации всегда растет в ряду: сердце, печень и селезенка. Различие коэффициентов вариации разных индексов органов довольно четкое. В этом отношении рыб, вероятно, не следует противопоставлять некоторым позвоночным.

ВАЛЕК

Prosopium cylindraceum (Pallas et Nennant) в пределах нашей страны распространен в бассейнах рек от Енисея до Анадыря. В Енисее населяет его правые притоки — Казыр и Амыл и изредка встречается в Абакане (Русский, 1916; Берг, 1948). В Лене встречается от дельты до верховьев. Особенно многочислен в правых притоках, стекающих со склонов Верхоянского хребта (Кириллов, 1972). В верховьях Лены отмечен у Киренска (Борисов, 1928) и нами в бассейне

р. Окунайки, а в Витиме — до Нижней Ципы (Калашников, 1970). Населяет обычно верховья рек с каменистыми и песчано-галечными грунтами. Обитает и в озерах — Норильская группа озер (Березовский, 1924), Лабынкыр (Кириллов, 1972), Илirian (Новиков, 1966). На тихоокеанском побережье встречается, возможно, до р. Дранка п-ова Камчатки и рек Охота и Кухтуй на побережье Охотского моря.

В озерах происходит нагул преимущественно молодых вальков, а взрослые особи обитают в горных речках и притоках. В среднее и нижнее течение из горных рек валеков выходит редко и преимущественно неполовозрелым (Кириллов, 1972). По данным Ф. Н. Кириллова, это отмечается во всех крупных реках Якутии.

Морфология и биология валька изучена довольно слабо, и наши материалы дополняют эти сведения особенно для южной зоны его обитания.

Половой диморфизм морфологических признаков у различных форм вальков выражен слабо (McPhail, Lindsey, 1970; Калашников, 1978; Решетников и др., 1975). По нашим материалам, в верховьях бассейна Лены — р. Чае у самок вальков в преднерестовый период больше только высота тела и расстояние PV , выраженные в процентах длины тела. Брачный наряд в виде эпителиальных бугорков обильнее по бокам тела самцов. У самок (не у всех) отмечен в хвостовой части, как и у американских форм вальков (Vladykow, 1970). Размерно-возрастные изменения морфологии ленских вальков длиной 225—480 мм выражаются обычно только в пластических признаках. С ростом рыб относительно увеличиваются длина рыла, высота головы, наибольшая высота тела, расстояния: антедорсальное, антевентральное, антеанальное, пекто-вентральное, высота анального плавника, длина средних лучей хвостового плавника. У более крупных рыб больше число жаберных тычинок и относительно меньше диаметр глаза, высота головы через середину глаза, постдорсальное расстояние и высота D , длина хвостового стебля и нижняя лопасть хвостового плавника.

У этих рыб относительно постоянны длины челюстей, жаберной дуги, IA и ID , IV и VA , IP , длина верхней лопасти хвостового плавника и заглазничное расстояние, длина головы и ее средней части и большинство счетных признаков (табл. 57).

Счетные признаки вальков рассмотрены у большего числа популяций. Данных о клинальной изменчивости числа ветвистых лучей в D и A и числа позвонков пока не имеется. Минимальное и максимальное число жаберных тычинок у рыб нашей страны, по единичным наблюдениям (3 и 2 экз.), отмечено у вальков Енисея и Индигирки (рис. 20). Если это подтвердится на большем материале, тогда в ареале будет двувёршинная кривая числа тычинок. Большее их количество

Морфологические

Признак	Бассейн верх. Лены—Чая (по автору) (1)			
	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>	<i>r</i>
<i>Ll</i>	91—110	99,80±0,336	3,14	0
<i>D</i>	10—12	11,69±0,059	0,53	0
<i>P</i>	13—16	14,66±0,069	0,62	0
<i>V</i>	9—12	9,91±0,070	0,56	0
<i>A</i>	8—10	9,18±0,060	0,53	0
<i>vt</i>	61—63	62,20±0,188	0,73	0
<i>sp. br.</i>	17—23	20,00±0,154	1,23	+
<i>p. c.</i>	52—100	72,75±0,800	8,50	0
<i>Lsm</i>	225—460	343,5±6,32	59,60	

В процентах

<i>r</i>	3,7—5,3	4,34±0,035	0,33	+
<i>o</i>	3,1—4,5	3,49±0,025	0,24	—
<i>op</i>	8,7—10,3	9,41±0,033	0,31	0
<i>c₁</i>	10,8—13,5	12,10±0,054	0,51	—+
<i>c</i>	15,8—18,3	16,90±0,060	0,56	0
<i>hc</i>	9,8—12,6	11,13±0,062	0,59	+
<i>hc₁</i>	6,6—8,8	7,69±0,052	0,49	—
<i>H</i>	15,7—23,2	18,47±0,153	1,43	+
<i>h</i>	5,5—6,7	6,27±0,026	0,25	0
<i>aD</i>	38,7—43,6	40,61±0,111	1,05	+
<i>pD</i>	41,7—47,3	44,70±0,109	1,03	—
<i>aV</i>	43,6—48,7	45,97±0,106	1,00	+
<i>aA</i>	68,7—73,3	71,03±0,100	0,94	+
<i>lP</i>	12,0—14,8	13,41±0,051	0,49	0
<i>PV</i>	26,7—32,2	29,58±0,129	1,22	+
<i>lV</i>	11,0—13,8	12,50±0,052	0,50	0
<i>VA</i>	23,7—28,8	26,52±0,089	0,84	0
<i>lD</i>	10,1—12,7	11,51±0,060	0,57	0
<i>hD</i>	10,3—14,4	12,63±0,058	0,55	—
<i>lA</i>	6,5—9,0	7,45±0,063	0,60	0
<i>hA</i>	8,0—11,9	10,50±0,062	0,58	+
<i>pl</i>	14,4—18,7	16,55±0,089	0,84	—
<i>lC₁</i>	12,4—15,8	14,03±0,068	0,63	0
<i>lC₂</i>	12,2—15,8	13,66±0,072	0,68	—
<i>lC₃</i>	3,6—5,8	4,78±0,046	0,43	+

В процентах

<i>r</i>	22,0—28,5	25,63±0,165	1,56	+
<i>o</i>	18,5—23,7	20,76±0,136	1,28	—
<i>op</i>	52,0—58,3	55,13±0,139	1,32	0
<i>c₁</i>	68,2—75,3	71,31±0,158	1,48	0
<i>hc</i>	58,3—74,2	65,09±0,362	3,42	+
<i>hc₁</i>	40,0—50,2	45,14±0,274	2,60	—
<i>lmx</i>	17,0—23,0	20,58±0,122	1,15	0
<i>lmd</i>	29,0—35,6	32,16±0,164	1,55	0
<i>io</i>	26,5—35,3	30,16±0,175	1,65	+
<i>h</i>	33,2—41,2	37,13±0,168	1,59	0
<i>lbr</i>	44,0—54,1	48,18±0,360	2,52	0

В процентах длины

<i>h</i>	101,0±134,1	115,21±0,78	7,36	0
----------	-------------	-------------	------	---

В процентах длины

<i>l sp. br.</i>	6,5—11,8	9,24±0,157	1,10	—
------------------	----------	------------	------	---

Примечание * — данные Ф. Н. Кириллова (1972); — нет данных;

признаки вальков

Бассейн верх. Лены—Витим (Калашников, 1978) (2)			Сред. Лена (Борисов, 1928; Кириллов, 1972) (3)		
<i>Li</i>	<i>M ± m</i>	<i>σ</i>	<i>Li</i>	<i>M ± m</i>	<i>σ</i>
90—108	99,59±0,47	4,02	89—106	96,90±0,66	3,60
11—13	11,84±0,06	0,52	11—12	11,70±0,08	0,51
13—17	14,39±0,08	0,68	—	—	—
9—12	9,96±0,06	0,50	—	—	—
8—11	9,58±0,07	0,63	8—11	9,33±0,12	0,68
—	—	—	59—65	62,12±0,24	1,36*
17—21	19,49±0,13	1,14	17—21	18,70±0,17	0,93
—	—	—	—	—	—
288—445	353,0±4,40	37,9	216—323	273,0±4,50	24,8
<i>длины тела</i>					
4,0—6,2	5,51±0,04	0,38	3,2—4,3	3,70±0,06	0,32
2,9—4,0	3,50±0,03	0,22	2,9—4,2	3,26±0,05	0,26
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
16,2—18,4	17,48±0,05	0,44	15,6—18,1	16,57±0,10	0,56
9,2—11,2	10,27±0,06	0,53	—	—	—
6,4—8,1	6,95±0,06	0,49	—	—	—
15,6—20,8	18,28±0,14	1,18	15,0—17,6	16,28±0,13	0,73
5,6—7,0	6,36±0,04	0,44	5,4—6,5	5,67±0,05	0,24
40,0—46,7	42,56±0,16	1,42	38,0—42,5	40,63±0,18	0,99
41,8—47,7	44,90±0,11	1,17	42,5—47,3	45,43±0,24	1,24
45,8—51,2	48,73±0,17	1,33	—	—	—
72,0—79,6	75,49±0,21	1,67	—	—	—
12,1—15,7	13,39±0,06	0,55	12,8—14,4	13,40±0,20	1,10*
25,2—30,5	28,34±0,13	1,07	27,7—30,7	28,96±0,15	0,80
11,1—13,3	12,36±0,06	0,51	11,6—13,3	12,91±0,30	1,67*
24,0—28,8	27,57±0,12	0,99	25,0—28,1	26,37±0,15	0,81
10,2—12,5	11,44±0,07	0,61	10,2—12,4	11,35±0,11	0,58
10,1—14,0	12,37±0,08	0,68	10,8—13,3	12,77±0,50	2,8*
6,5—9,4	7,66±0,07	0,61	6,7—8,6	7,69±0,09	0,48
9,3—13,5	11,00±0,10	0,84	—	—	—
15,1—17,8	16,43±0,07	0,61	15,4—18,8	17,48±0,18	0,93
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
<i>длины головы</i>					
25,0—34,5	30,89±0,19	1,64	20,3—25,0	22,53±0,23	1,27
17,0—22,2	19,58±0,15	1,31	18,0—23,1	19,80±0,26	1,42
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
53,6—64,0	59,05±0,27	2,36	—	—	—
—	—	—	39,6—47,3	42,60±1,00	5,60*
13,0—20,9	17,43±0,13	1,12	17,8—21,1	19,47±0,16	0,88
26,1—34,4	30,56±0,18	1,54	26,6—32,6	30,33±0,25	1,37
25,3—32,9	28,60±0,16	1,34	25,0—33,3	29,22±0,35	1,90
—	—	—	32,6—38,7	35,53±0,26	1,42
—	—	—	—	—	—
<i>нижней челюсти</i>					
—	—	—	—	—	—
<i>жаберной дуги</i>					
—	—	—	—	—	—

0 — различия по $M_{diff} < 3$, а по $CD < 1$.

Признак	Р. Анадырь (Решетников и др., 1975) (4)		
	<i>Lim</i>	<i>M ± m</i>	<i>σ</i>
<i>Ll</i>	82—96	$89,0 \pm 0,33$	3,3
<i>D</i>	10—13	$11,7 \pm 0,05$	0,53
<i>P</i>	12—15	$13,9 \pm 0,06$	0,60
<i>V</i>	9—11	$9,8 \pm 0,05$	0,46
<i>A</i>	8—11	$9,6 \pm 0,06$	0,61
<i>vt</i>	60—64	$62,4 \pm 0,09$	0,88
<i>sp. br.</i>	15—21	$17,9 \pm 0,11$	1,09
<i>p. c.</i>	—	—	—
<i>Lsm</i>	290—410	$356,0 \pm 2,30$	23,2

В процентах

<i>r</i>	3,9—5,8	$4,78 \pm 0,04$	0,38
<i>o</i>	2,4—3,3	$2,92 \pm 0,01$	0,13
<i>op</i>	—	—	—
<i>c₁</i>	—	—	—
<i>c</i>	15—19	$17,4 \pm 0,06$	0,62
<i>hc</i>	9—12	$10,2 \pm 0,04$	0,42
<i>hc₁</i>	—	—	—
<i>H</i>	14—20	$16,6 \pm 0,09$	0,90
<i>h</i>	5,1—6,5	$5,7 \pm 0,02$	0,24
<i>aD</i>	36—43	$39,8 \pm 0,12$	1,23
<i>pD</i>	42—48	$44,9 \pm 0,10$	1,12
<i>aV</i>	43—48	$45,2 \pm 0,09$	0,95
<i>aA</i>	68—75	$71,0 \pm 0,11$	1,14
<i>lP</i>	12—15	$13,8 \pm 0,06$	0,61
<i>PV</i>	—	—	—
<i>lV</i>	11—15	$12,6 \pm 0,06$	0,57
<i>VA</i>	—	—	—
<i>lD</i>	10—14	$11,6 \pm 0,06$	0,61
<i>hD</i>	10—14	$12,2 \pm 0,07$	0,66
<i>lA</i>	6—11	$8,5 \pm 0,08$	0,77
<i>hA</i>	8—12	$9,8 \pm 0,07$	0,75
<i>pl</i>	14—18	$15,91 \pm 0,06$	0,69
<i>lC₁</i>	—	—	—
<i>lC₂</i>	—	—	—
<i>lC₃</i>	—	—	—

В процентах

<i>r</i>	23—33	$27,4 \pm 0,16$	1,64
<i>o</i>	14—20	$17,0 \pm 0,11$	1,11
<i>op</i>	50—58	$53,3 \pm 0,18$	1,81
<i>c₁</i>	—	—	—
<i>hc</i>	53—64	$59,0 \pm 0,23$	2,24
<i>hc₁</i>	—	—	—
<i>lmx</i>	16—23	$19,0 \pm 0,09$	0,91
<i>lmd</i>	27—34	$30,4 \pm 0,14$	1,34
<i>io</i>	—	—	—
<i>h</i>	30—39	$34,7 \pm 0,15$	1,53
<i>lbr</i>	—	—	—

В процентах длины

<i>h</i>	—	—	—
----------	---	---	---

В процентах длины

<i>l sp. br.</i>	—	—	—
------------------	---	---	---

M_{diff} и CD между популяциями					
1—2		1—3		1—4	
M_{diff}	CD	M_{diff}	CD	M_{diff}	CD
0	0,1	3,9	0	22,9	1,68
0	0	0	0	0	0
0	0	?	?	8,3	0
0	0	?	?	0	0
-4,3	0	0	0	-5,0	0
?	?	0	0	0	0
0	0	5,7	0	11,0	0
?	?	?	?	?	?
0	0	9,0	0	0	0

длины тела

-22,0	1,65	9,2	0	6,4	0
0	0	4,2	0	21,1	1,54
?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?
-7,4	0	0	0	0	0
10,0	0	?	?	12,7	0
9,3	0	?	?	?	?
0	0	10,9	1,0	10,5	0
0	0	10,4	0	17,4	1,16
-9,9	0	0	0	4,9	0
0	0	0	0	0	0
-13,8	1,19	?	?	5,5	0
-19,4	1,71	?	?	0	0
0	0	0	0	-4,9	0
6,7	?	3,1	0	?	?
0	0	0	0	0	0
5,2	0	0	0	?	?
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	4,7	0
0	0	0	0	-10,5	0
?	?	?	?	7,5	0
0	0	-4,6	0	6,1	0
?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?

длины головы

-20,5	1,64	12,0	1,09	-7,7	0
5,8	0	3,3	0	21,4	1,57
?	?	?	?	8,9	0
?	?	?	?	?	?
13,4	1,04	?	?	14,2	1,07
?	?	0	0	?	?
17,8	1,38	5,5	0	10,9	0
6,6	0	6,1	0	8,2	0
6,6	0	0	0	?	?
?	?	5,2	0	11,2	0
?	?	?	?	?	?

нижней челюсти

?	?	?	?	?	?
---	---	---	---	---	---

жаберной дуги

?	?	?	?	?	?
---	---	---	---	---	---

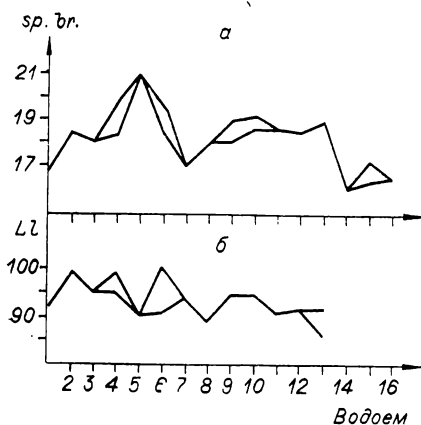


Рис. 20. Число жаберных тычинок (а) и число чешуй в боковой линии (б) у вальков разных водоемов.

1 — Енисей; 2 — Пясина (Остроумов, 1937); 3 — Хатанга (Лукьянчиков, 1967); 4 — бассейн Лены (Борисов, 1928); Калашников, 1967; Кириллов, 1972; Сыч-Аверинцева, 1932 и по автору); 5 — Индигирка (Кириллов, 1955); 6 — бассейн Колымы (Новиков, 1966; Решетников и др., 1975); 7 — Амгузма; 8 — Анадырь (Решетников и др., 1975); 9 — Аляска (McPhail, Lindsey, 1970).

а) 10 — Макензи; 11 — Черная; 12 — Телон; 13 — Магуза; 14 — Великие Американские озера; 15 — Лабрадор; 16 — Коннектикут (McPhail, Lindsey, 1970). б) 10 — оз. Бол. Медвежье; 11 — оз. Бол. Невольничье; 12 — оз. Векуа; 13 — Великие Американские озера (Решетников и др., 1975).

свойственно рыбам центральных районов севера Сибири — Лена и Индигирка — и северу американской части ареала. На западной и восточной оконечности и побережья Северного Ледовитого океана и Юго-Восточной Канады — их меньше. Без учета малочисленных данных из Енисея и Индигирки число тычинок у вальков в средней части севера нашей территории довольно устойчиво и близко анадырскому и североамериканскому *Prosopium cylindraceum* (см. рис. 20).

Количество чешуй в боковой линии пока неясно у канадских и североамериканских популяций из-за особенностей их просчета (McPhail, Lindsey, 1970). Оно незакономерно изменяется и в азиатской части ареала вида. Следует отметить, что число непрободенных чешуй на хвостовом стебле у вальков верх. Лены — в р. Чае колеблется от 0 до 2 и в среднем близко 1, так как некоторые мелкие чешуйки при внимательном рассмотрении оказываются прободенными. Поэтому число поперечных рядов чешуй лишь незначительно превышает их количество в боковой линии. На графике нижняя точка для валька Лены (данные Сыч-Аверинцевой, 1932), вероятно, — результат изменчивости признака в пределах одного бассейна, причем эта разница может быть существенна, равно как и разные средние в пробах у колымского валька, где методика просчета была одинаковой (Решетников и др., 1975).

Изменчивость счетных признаков анадырского валька укладывается в размах коэффициентов вариации ленских рыб. Коэффициенты вариации в счетных признаках у изученных популяций незначительны, минимальны в числе позвонков: 1—2,2% и максимальны в числе ветвистых лучей в А (рис. 21).

У валька р. Чае можно было бы ожидать больших коэффициентов вариаций в пластических признаках, относительно меняющихся с ростом, поскольку у него велики колебания размеров рыб. Но вариабельность больше лишь в высоте тела,

головы у затылка и через середину глаза. В связи с меньшей, чем у прочих, изменчивостью длин анадырского валька у него меньше коэффициент вариаций в диаметре глаза, высоте головы.

В среднем популяции имеют близкие величины коэффициентов вариаций, причем чаще южные в бассейне Лены, пожалуй, занимают среднее положение по сравнению с анадырскими и ленскими северными.

В общем, у вида в пределах СССР можно отметить низкую изменчивость пластических признаков длины головы, расстояний: анте- и постдорсального, антевентрального и антеанального, PV , длины V , хвостового стебля (в процентах длины тела), длины нижней челюсти и наименьшей высоты тела (в процентах длины головы). Эти величины не превышают 5% у всех популяций.

В счетных признаках вальки сред. и ниж. Лены, по данным разных авторов (Борисов, 1928; Сыч-Аверинцева, 1932; Кириллов, 1972), довольно близки между собой. В табл. 57 данные П. Г. Борисова мы дополнили материалами Ф. Н. Кириллова. Различия между вальками разных водоемов как в пластических, так и в меристических признаках находятся на уровне популяционных, что отмечено для счетных признаков коллективом авторов (Решетников и др., 1975). Показатели подвидового различия, больший 1,28, наблюдается у единичных и испытывающих размерно-возрастные изменения признаков. Поэтому следует согласиться с мнением о целостности валька как вида в водоемах нашей страны (Решетников и др., 1975).

Линейный и весовой рост. У самок и самцов витимского валька (Калашников, 1978) и некоторых форм вальков Канады и Северной Америки (Hagen, 1970) он близок. У ленского из р. Чап (наши материалы) самки растут несколько быстрее, особенно по весу. В пределах одного водоема отмечен более быстрый рост южных популяций — верхового валька Лены по сравнению с низовым (Борисов, 1928). Витимский и чайский вальки растут почти одинаково, но быстрее других, обитающих в северных водоемах нашей страны и Канады (табл. 58). В северной оконечности ареала популяции из почти крайних по долготе западных точек Норильских озер (Красикова, 1968) растут несколько быстрее, чем в р. Коксак Канады (Crossman, Scott, 1973) — восточный район ареала и близки с ростом рыб в оз. Бол. Медвежье (Kennedy, 1949; Rawson, 1951).

В пределах одного небольшого бассейна рост его зависит от кормности водоема, в котором происходит нагул. Среди Норильских озер более быстрый темп роста имеют вальки из рек Талой и Глубокой (Красикова, 1968). В Лене близ устья Вилюя, в устье Витима и в Индигирке у пос. Хону молодые вальки в возрасте 3+, по расчисленным данным, имеют одина-

ковый темп роста (Кириллов, 1972). По данным этого автора, угнетенный темп роста рыб низовий Лены и среднего ее течения, по-видимому, можно объяснить только абиотическими условиями. У американских озерных вальков с середины октября по июнь прироста длины у рыб практически нет (Hagen, 1970).

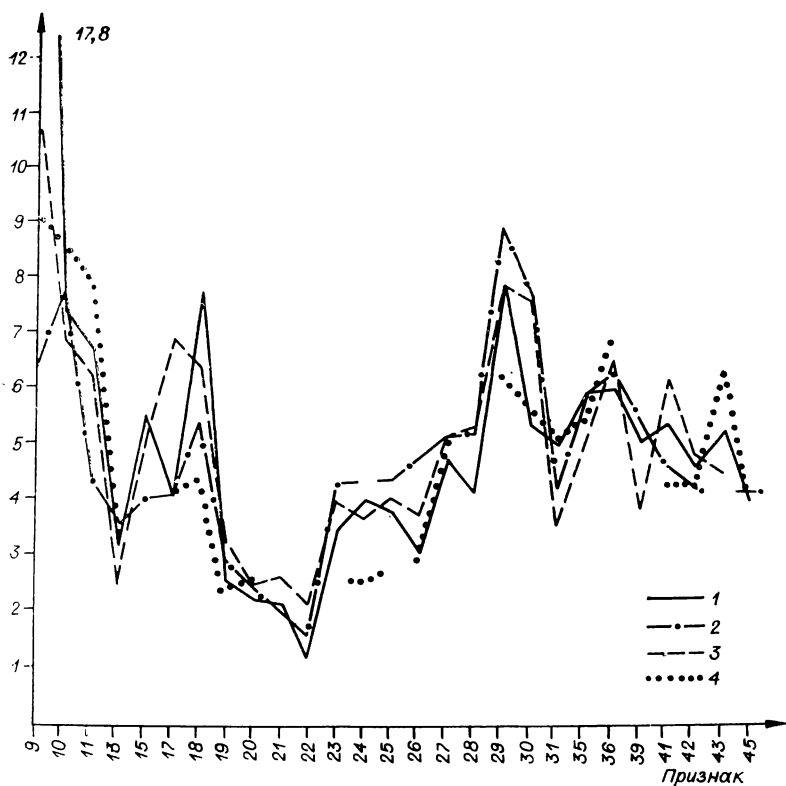
Созревание и плодовитость. В большинстве сибирских водоемов валеk созревает на 5—8 году (Дрягин, 1949). У витимского самцы половозрелы в 5+, а самки в 6+. Как исключение, Ю. Е. Калашников (1978) отмечает созревание самцов с 4+. В Норильских озерах быстрее растущий валеk р. Талой созревает с 5+. Самки созревают на год позднее. Медленнее растущие рыбы в реках Муксун и Глубокая созревают на год позднее (Красикова, 1968). В Чае, как и в р. Анадырь (Решетников, 1975), созревание вальков отмечено в 4 года при длине самцов 295 мм, а самок — 310 мм.

В Канаде — оз. Бол. Медвежье (Kennedy, 1949) валеk созревает с 6-го годовалого возраста. Озерные популяции валька *P. williamsoni* созревают в 3—5-годовалом возрасте и при меньших размерах (185—245 мм). Самки созревают обычно на год позднее (Hagen, 1970). Самым раннеспелым среди рыб *P. prosopium* в 2+ является мелкий и медленнорастущий *P. coultery* (McPhail, Lindsey, 1970). Таким образом, чайский валеk один из рано созревающих среди вида *P. cylindraceum*.

Наращение веса гопад у самцов в год нереста, по свидетельству В. А. Красиковой (1968), происходит быстрее, чем у самок. У первых уже 21 августа отмечен брачный наряд на чешуе, а коэффициент зрелости половых продуктов составлял 7,6—8,2%, а у самок 4,6—5,8%. В р. Чае 10—12 сентября 1976 г. коэффициент зрелости самок колебался от 6 до 22% и в среднем составил 11,8%, а у самцов — 4,2%. Коэффициент зрелости самцов высок для сиговых рыб, что является приспособлением к более полному оплодотворению икры в быстрых горных реках. Коэффициент зрелости самок и самцов выше у крупных рыб (*к. р.* у самок 0,71 ($n=40$), у самцов 0,55 ($n=39$)). Коэффициент зрелости неполовозрелых самок около



Рис. 21. Коэффициенты зрелости
1 — верх. Лена (р. Чая) — 1978), 4 — Лена (Борисов, см. рис.



вариации вальков Сибири.

по автору, 2 — Анадырь (Решетников и др., 1975), 3 — Витим (Калашников, 1928), 5 — Лена (Сыч-Аверинцева, 1932), 6 — Лена (Кириллов, 1972). Призна- 2, 6, 10 и 13.

0,5%. В конце сентября коэффициент зрелости половозрелых самок в среднем равен 18,4%. Эти величины близки данным для вальков водоемов США—19% (Hagen, 1970).

В бассейне Норильских озер в мелких речках нерест происходит раньше (в сентябре), чем в крупных (начало октября) (Красикова, 1968). В р. Витим первые отнерестовавшие особи отмечены в конце сентября (Калашников, 1978). В Чае и Окунайке во 2-й и 3-й декаде сентября отметавшие икру рыбы не встречены.

У озерных популяций валька *P. williamsoni*, нерестующих в озерах Канады, нерест значительно растянут: с октября по начало февраля (McPhail, Lindsey, 1970).

Диаметр икры текущих вальков в р. Окунайке около 2,95 мм. Судя по данным для этой рыбы канадских и американских авторов, он варьирует у популяций разных водоемов. В оз. Никола Британской Колумбии у текущих рыб он равен

Возраст	Бассейн Лены									Бассейн		
	Чая (по автору)			Витим (Калашников, 1978)			Лена (Карантонис и др., 1956; Борисов, 1928)			Талая		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1+	—	—	—	102	10	1	114	12	24	—	—	—
2+	234	126	3	222	71	24	144	24	14	203	83	7
3+	290	244	5	274	187	48	189	59	14	255	168	14
4+	315	306	81	312	280	73	254	152	2	303	244	20
5+	343	422	21	338	371	48	297	241	2	335	285	26
6+	365	529	20	371	539	18	271	—	—	358	325	14
7+	396	690	14	389	692	10	281	—	—	365	384	13
8+	407	755	17	446	939	5	307	—	—	383	435	5
9+	419	838	11	425	815	1	323	—	—	411	—	2
10+	432	884	5	—	—	—	—	—	—	477	—	2

Примечание. 1 — длина, по Смитту, мм; 2 — вес, г; 3 — число рыб.

2,8 мм (McPhail, Lindsey, 1970), а в Великих Американских озерах — около 3,15 мм (Booke, 1970). Возможно, что величина икринок зависит от глубины и сроков нереста вальков (Booke, 1970; Hagen, 1970).

По наличию в июле у вальков среди созревающей икры диаметром 2,1 мм нерезорбированных икринок от прошедшего нереста В. А. Красиковой сделано предположение о ежегодном нересте этих рыб в Норильских озерах. По этому вопросу мы материалами не располагаем.

В уловах неполовозрелого ленского валька летом (Карантонис и др., 1956) преобладают самки. Среди витимских рыб отношение самок и самцов 1:0,75 (Калашников, 1978). В р. Чае среди половозрелых рыб самцов было несколько больше как в июне (3:2; $n=50$), так и в середине сентября (1:0,8; $n=80$).

В пределах бассейна и ареала этого вида абсолютная плодовитость выше у быстрее растущих популяций. Среди норильских вальков более плодовиты рыбы из р. Талой (Красикова, 1968). Плодовитость валька в р. Чае выше (табл. 59).

Плодовитость наших и канадских вальков близка и у рыб с абсолютной длиной от 305 до 432 мм колеблется от 2461 до 10 459 икринок (Crossman, Scott, 1973).

Питание. Валик длиной более 200 мм бентофаг. В Норильской озерно-речной системе питание в реках интенсивнее, чем в озерах (Красикова, 1968). В августе в озерах он питается личинками и куколками хирономид и немного ручейника-

разных водоемах

Норильских озер (Красикова, 1968)						Анадырь (Решетников и др., 1975)	Оз. Нияз. Илиней (Ре- шетников и др., 1975)	Оз. Бол. Медвежье			Коксак (Crossman, Scott, 1973)
Глубокая			Мичалда					Raw- son, 1951	Kennedy, 1949		
1	2	3	1	2	3	1	1	1	1	2	1
110	15	10	131	17	9	—	—	106	—	—	—
167	39	13	167	37	11	210	—	174	—	—	152
225	77	18	200	62	18	230	240	230	—	—	175
265	150	20	237	116	18	285	257	270	—	—	201
310	146	23	265	145	1	320	268	319	328	396	221
348	525	27	285	230	1	350	320	345	338	396	241
393	563	32	415	665	1	365	337	372	353	453	266
405	605	1	—	—	—	385	344	396	368	538	294
—	—	—	420	700	1	410	362	511	421	905	305
—	—	—	—	—	—	—	371	445	—	—	320

ми. В реках преобладают личинки и взрослые мошки, хотя также существенно и значение хирономид. Состав пищи его в этих водоемах аналогичен пыжьяну. В Колыме пища валька состоит в основном из личинок ручейников и хирономид, встречаются личинки веснянок и куколки мошки, отмечена и растительность, заглатываемая вместе с животными (Новиков, 1966; Кириллов, 1972).

В Лене (Карантонис и др., 1956) неполовозрелый валеk в июне питался главным образом хирономидами, а в июле в пище преобладали личинки насекомых. Состав пищи, по заключению Ф. Н. Кириллова, зависит от места обитания и сезона. Преобладающим кормом в пище является наиболее массовая группа

Таблица 59

Плодовитость валька (тыс. икринок)

Возраст	Длина рыб	Бассейн Лены—Чая			Талая (АП)
		АП	ОП	n	
4+	320	3,13	8,0	7	—
5+	350	6,07	11,8	6	—
6+	360	7,84	13,7	11	4,6
7+	400	10,55	13,6	6	8,5
8+	410	10,04	12,6	5	12,0
9+	420	8,93	11,8	3	11,8
10+	437	18,60	18,3	1	18,3

в бентосе. В верхнем течении Индигирки, по свидетельству Ф. Н. Кириллова (1972), валеk в период нереста питался только личинками ручейников.

В верховьях Лены (притоках Чае и Окунайке) в июне и сентябре 1975—1976 гг. неполовозрелый и половозрелый валеk питался главным образом ручейниками — 90% по встречаемости. В 9% обнаружены моллюски и 5% — личинки хирономид. Питание среднее как по накормленности (42% в июне и 49% в сентябре), так и по встречаемости наполненных желудков (70 и 75%). По сравнению с большинством других сиговых, не питающихся перед нерестом, валеk имеет довольно высокую интенсивность питания в сентябре. В желудках более крупных вальков, обитающих выше по течению и в русловой части, преобладают ручейники с более тяжелыми песчаными домиками. В устье Чаи домики их состоят из растительных остатков. Питание вальков в Чае и Окунайке по составу близко к таковому вальков некоторых северных озер Канады (McPhail, Lindsey, 1970). Таким образом, в большинстве водоемов *P. cylindraceum* питается главным образом ручейниками.

Относительный вес органов. Морфофизиологические индикаторы валька рассматриваются впервые. Индекс сердца вальков длиной 225—460 мм весной и осенью у однополовых рыб равен. Среди одноразмерных рыб он больше у самцов при определении относительного веса сердца от полного веса рыбы. При определении индекса от веса порки (без внутренностей) он близок у обоих полов (табл. 60). Индекс сердца положительно коррелирует с размером рыб как весной в июне, так и осенью — в сентябре.

Индексы веса печени у одноразмерных самок и самцов одинаковы в июне, но больше у первых в сентябре. У самцов он не зависит от размера рыб и одинаков весной и осенью (табл. 61). У самок он положительно коррелирует с длиной рыб в пределах сезона. У неполовозрелых одноразмерных рыб он одинаков весной и осенью. У созревающих рыб индекс печени больше в сентябре и растет с увеличением размеров самок.

Индексы селезенки у самцов и самок одинаковы в июне, а в сентябре больше у самцов (см. табл. 61). В июне с длиной рыб он не коррелировал, а в сентябре был больше у крупных. Последнее обстоятельство объясняет большую величину индекса селезенки самцов в сентябре.

Индекс глаза вальков не зависел от пола рыб и сезона исследований, но отрицательно коррелировал с их длиной ($n = -0,6$). Индекс почки от полного веса 5 рыб длиной 265—320 мм был равен $0,675 \pm 0,0858$, а относительный вес мозга у 12 вальков тех же размеров $0,136 \pm 0,0237$.

Коэффициенты вариации изученных индексов органов растут в ряду: сердце, глаза, печень, мозг, селезенка.

Индексы сердца левостороннего вальска

Сезон	Признак	Пол	Индексы от полного веса сердца				Индексы от веса без луговидцы аорты					
			колебание	$M \pm m$	σ	CV	n	колебание	$M \pm m$	σ	CV	n
Июнь	1	♂	0,087—0,122	0,100±0,0020	0,011	11,0	29	0,065—0,095	0,083±0,0019	0,010	12,1	29
	1	♀	0,075—0,115	0,095±0,0022	0,010	10,5	21	0,062—0,097	0,080±0,0022	0,010	10,9	21
	2	♂	0,090—0,125	0,110±0,0022	0,012	10,7	29	0,075—0,105	0,092±0,0020	0,011	11,6	29
	2	♀	0,085—0,125	0,107±0,0028	0,012	11,2	19	0,075—0,105	0,090±0,0025	0,011	12,0	19
Сентябрь	1	♂	0,085—0,142	0,118±0,0019	0,014	11,9	53	0,075—0,125	0,102±0,0017	0,012	11,7	53
	1	♀	0,083—0,132	0,106±0,0015	0,011	10,7	55	0,062—0,122	0,092±0,0013	0,010	10,5	55
	2	♂	0,095—0,165	0,136±0,0022	0,016	11,8	53	0,085—0,140	0,116±0,0019	0,014	12,0	53
	2	♀	0,085—0,200	0,134±0,0026	0,019	14,2	55	0,068—0,180	0,115±0,0027	0,020	17,5	55
Июнь—сентябрь	1	♂	0,085—0,142	0,112±0,0017	0,015	13,4	82	0,065—0,125	0,096±0,0016	0,015	15,3	82
	1	♀	0,075—0,132	0,104±0,0014	0,012	11,6	76	0,062—0,122	0,087±0,0013	0,011	12,6	74
	2	♂	0,095—0,165	0,127±0,0021	0,019	15,0	82	0,075—0,140	0,108±0,0019	0,017	16,0	82
	2	♀	0,085—0,200	0,127±0,0025	0,022	17,1	74	0,068—0,180	0,107±0,0024	0,021	19,6	74
Июнь—сентябрь	1	♂♀	0,075—0,142	0,108±0,0011	0,014	13,0	158	0,062—0,125	0,092±0,0011	0,014	14,7	156
	2	♂♀	0,085—0,165	0,127±0,0016	0,020	15,9	156	0,068—0,180	0,108±0,0015	0,019	17,6	156

Индексы печени и селезенки ленокского валька

Месяц	Пол	Примечание	Печень				Селезенка			
			колебание	$M \pm m$	σ	CV	n	колебание	$M \pm m$	σ
Июнь	♂	1	0,64—1,30	1,04 ± 0,033	0,170	17,0	27	0,020—0,090	0,043 ± 0,0045	0,020
	♂	2	0,65—1,50	1,08 ± 0,036	0,187	17,3	27	0,025—0,100	0,052 ± 0,0047	0,023
	♂	1	0,65—1,70	1,04 ± 0,025	0,184	17,8	54	0,028—0,200	0,074 ± 0,0051	0,035
Сентябрь	♂	2	0,70—1,90	1,18 ± 0,028	0,204	17,3	54	0,031—0,225	0,084 ± 0,0056	0,039
	♀	1	0,65—2,15	1,15 ± 0,087	0,390	34,0	20	0,022—0,092	0,048 ± 0,0037	0,017
Июнь	♀	2	0,70—2,40	1,26 ± 0,103	0,460	36,4	20	0,028—0,100	0,050 ± 0,0042	0,019
	♀ IV	1	0,90—3,30	2,20 ± 0,103	0,662	30,2	41	0,021—0,095	0,050 ± 0,0025	0,016
Сентябрь	♀ IV	2	0,95—4,50	2,92 ± 0,161	1,032	35,4	41	0,030—0,160	0,062 ± 0,0031	0,020
	♀ II	1	0,65—1,25	0,96 ± 0,044	0,166	17,2	14	0,024—0,175	0,075 ± 0,0110	0,041
Июнь—сентябрь	♀ II	2	0,75—1,40	1,06 ± 0,056	0,210	1,93	14	0,028—0,182	0,078 ± 0,0120	0,046
	♀	1	0,65—3,30	1,69 ± 0,090	0,776	46,0	75	0,021—0,175	0,052 ± 0,0028	0,024
Июнь—сентябрь	♀	2	0,70—4,50	2,14 ± 0,137	1,188	55,2	75	0,028—0,182	0,061 ± 0,0033	0,028
	♂	1	0,64—1,70	1,03 ± 0,020	0,178	17,4	81	0,020—0,200	0,068 ± 0,0042	0,034
Июнь—сентябрь	♂	2	0,65—1,9	1,47 ± 0,022	0,202	17,6	81	0,025—0,225	0,073 ± 0,0045	0,038
	♂ ♀	1	0,64—3,30	1,35 ± 0,052	0,648	48,0	156	0,020—0,210	0,057 ± 0,0025	0,030
Июнь—сентябрь	♂ ♀	2	0,65—4,50	1,62 ± 0,077	0,968	59,6	156	0,025—0,225	0,067 ± 0,0027	0,033

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПАСОВ

В 60—70-е гг. произошло снижение уловов сиговых рыб во всех сибирских бассейнах. Причина — нерациональное ведение рыбного промысла, изымающего значительное количество молоди рыб на местах нагула в дельтах и губах северных рек. Последнее усугублялось неблагоприятными климатическими условиями, повлекшими уменьшение водности рек, широким гидростроительством на некоторых реках Сибири, промышленным освоением южных частей бассейна, прежде всего вырубкой леса, нарушением его водорегулирующей роли и другими отрицательными последствиями освоения территории бассейнов.

Следствием общего сокращения численности рыбных стад явилось и сокращение ареала сиговых в южной зоне Сибири.

Естественные популяции сиговых рыб в водоемах юга Сибири имеют второстепенное значение в валовой добыче рыбы. Но их роль определяется не столько величиной улова, сколько высоким деликатесным качеством продукции. Сиговые рыбы в целом — национальное богатство страны. Данные официальной статистики дают весьма приблизительное представление о фактической величине вылова их в водоемах Южной Сибири. Не учитываемое статистикой потребление сиговых рыб на месте составляет свыше 50% товарного вылова.

Многолетний и, как правило, слабо контролируемый лов этих рыб привел к резкому сокращению их запасов. В конце 60-х — начале 70-х гг. на большинстве водоемов введен запрет на лов сиговых рыб. В настоящее время основные районы добычи этих пород — юг Тюменской области и оз. Байкал (до запрета 1969—1975 гг.). В 1952—1961 гг. Байкал давал до 80 тыс. ц сиговых рыб из общего максимального улова 147 тыс. ц. Причины снижения вылова основной промысловой сиговой рыбы — омуля — общие для большинства сибирских водоемов (Краснощеков, 1966; Москаленко, 1966). Ряд исследователей в качестве одной из дополнительных отрицательных причин считает повышение уровня Байкала, нарушившее адаптацию личинок омуля к условиям ската в дельтах рек и сорах озера (Петкевич и др., 1975).

В современных условиях, когда значение рыбы внутренних водоемов в удовлетворении потребностей населения в белковой

пище все более повышается, очень важной становится проблема государственного регулирования рыболовства, затронутая Б. К. Москаленко (1971). Охрана рыбы от вылова должна быть действенной, ибо зачастую она существует только для государственных предприятий и ведет к бракопьерскому вылову рыбы в наиболее доступный, нерестовый, период.

Для всех водоемов остается важной проблема нормы вылова. Как правило, не должен использоваться основной запас, а только продукция рыб, составляющая у байкальских сиговых от 10 до 20%.

Вопрос лимитирования уловов существен для Байкала в связи с окончанием запрета на лов ценных промысловых рыб в 1975 г. Неправильно было бы рассчитывать на получение устойчивых уловов омуля в пределах 100 тыс. ц. Оптимальные уловы не могут быть среднегодовой нормой вылова. Ее следует планировать на более низком уровне (не выше 40 тыс. ц) при условии непрогрессирующего загрязнения водоема побочными продуктами хозяйственной деятельности человека и поддержания естественного размножения омуля искусственным. Последнее особенно необходимо в условиях освоения бассейнов рек Байкала.

Существенным остается вопрос размещения промысла и его календаря. Во всяком случае, для Байкала предлагается перенос лова сигов и омуля на пути нерестовых миграций (Москаленко, 1966, 1969, 1971; Скрябин, 1969; Шумилов, 1969, 1974) и вылов нагульного омуля с приближением возрастного состава уловов к возрастной структуре ихтиомассы (Смирнов, 1974). В некоторой степени это будет вылов рыбы, не реализовавшей свои биологические возможности роста. Он сопряжен с выловом других сиговых рыб, не достигших возраста полового созревания. Для омуля, по мнению некоторых исследователей, такой вылов быстрее приводит к подрыву запасов, чем вылов половозрелых рыб (Шумилов, 1974).

Лов на местах нагула в дельтах всех сибирских рек привел к быстрому подрыву рыбных запасов, в то время как перенесение его на нерестовые пути улучшило состояние сырьевой базы сиговых рыб Обского бассейна (Москаленко, 1969, 1971; Петкевич и др., 1975). Поэтому сосредоточение лова на путях нерестовой миграции при условии пропуска на нерестилища достаточного количества производителей для расширенного воспроизводства запасов и резкое ограничение или полное прекращение лова на местах подрастания молоди и летнего нагула и зимовки — главные направления в создании регулируемого промысла (Москаленко, 1971).

Перенос промысла на период нереста — общий выход для всех водоемов, где разводится поликультура сиговых рыб, как правило, созревающих в разном возрасте и при различной длине. Летний лов рыбы всегда сопряжен с выловом молоди

медленнее созревающего вида, невозможностью достижения им высокой численности в водоеме. Этот вылов будет препятствовать рыбопромысловому освоению водоема и созданию устойчивого стада производителей.

Регулирование промысла лова сиговых — лишь одна и притом в настоящих условиях для юга Сибири не главная задача на пути создания интенсивного рыбного хозяйства. В числе комплекса мер по подъему или созданию вновь запасов сиговых рыб на новых водоемах необходимы широкие работы по искусственному формированию их на мелких и крупных естественных и созданных человеком водоемах края (Егоров, 1975, 1976а). Для южной Сибири актуальны рыбоводные хозяйства для инкубирования икры, подрачивания молоди сиговых до жизнестойкой стадии, выращивания производителей и зарыбления большого числа рек, озер и водохранилищ.

Многие водоемы верховий рек юга Сибири не имеют планктофагов и хотя являются олиготрофными, все же могут дать дополнительную рыбную продукцию при условии хозяйственного отношения. Освоение территории Сибири в связи со строительством БАМа создаст техническую базу для использования удаленных от населенных пунктов водоемов. В озерах верховьев Олекмы и Витима: Ничатка, Орон (Витимский), Бол. Лепридо, Бусани, Бол. и Мал. Капылюши планктофаги имеют невысокие биологические показатели темпа роста и в ряде случаев могут быть заменены более продуктивными — пелядью. Популяции некоторых водоемов следует сохранить как уникальные: многотычинкового сига в оз. Доронг и ряпушку в оз. Баунт. В качестве бентофага в них можно предложить быстрорастущего озерного сига оз. Байкал, использующего в пищу бычковых рыб. Вблизи западного участка трассы БАМ олиготрофные озера Верхне- и Нижне-Ирельские и р. Окунайки могут быть использованы как выростные для пеляди. Рыбоводно-мелиоративные работы позволят поднять рыбопродуктивность этих озер до 80 кг/га, а общий вылов до 250 тыс. ц в год (Егоров, 1976).

Большие успехи в области освоения природных биологических ресурсов озер достигнуты в Тюменской области и на юге Красноярского края. В этих районах Сибири акклиматизационные работы с сиговыми рыбами и прежде всего с пелядью привели к созданию маточных стад и обеспечению, по существу, собственным материалом расширяющихся работ по зарыблению водоемов пелядью. Юг Восточной Сибири пока не имеет рыбхозов для поставок данных работ на научно-производственную основу.

Большим резервом для получения уловов сиговых рыб могут быть водохранилища юга Сибири как созданные, так и намечаемые к созданию в связи с переброской вод сибирских рек в Среднюю Азию и Казахстан. Возникающие водоемы

должны использоваться в интересах всего народного хозяйства, а не одной его отрасли. Поэтому обязательное условие для ввода их в эксплуатацию — полная очистка ложа от древесно-кустарниковой растительности, подготовка неводных участков, отшнуровка заливов для организации рыбных хозяйств.

Быстрее всего в водохранилищах формируется пелагиаль. В обширных сибирских водохранилищах она становится практически свободной от рыб. Создающаяся большая численность и биомасса представителей зоопланктона практически не используется в виде хозяйственно-полезной биопродукции. Бентос водоема формируется более длительное время в связи с замедленной переработкой дна водоема. Ранее формирующаяся пелагиаль должна заселяться в первую очередь.

Акклиматизационные работы на водохранилищах Восточной Сибири проводятся еще слабо. Мало выпускается молоди и разновозрастных рыб в Братское водохранилище, задерживается освоение Усть-Илимского. Показано, что практически в них могут быть вселены все виды сиговых (Дормидонтов, 1969 г; Лукьянчиков, 1967; Москаленко, 1971), так как пластичность их велика и почти у всех видов отмечаются озерные популяции, могущие нерестоваться и в искусственных условиях замкнутого водоема. По мнению Б. К. Москаленко, омуль и ряпушка могут использовать открытую зону глубоководных водоемов, пелядь — прибрежную зону водоемов, а чир, сига и муксун — бентос.

Рассчитывать на получение хозяйственного эффекта от всех предлагаемых к вселению сиговых все же не приходится. Усилия следует сосредоточить на работе с немногими наиболее перспективными видами. Для Сибири из сиговых предлагаются пелядь, чудской сиг и рипус (Йогансен и др., 1972), чир и муксун (Вотинов, 1975). Нам кажется целесообразным заменить чудского сига байкальским озерным, наиболее приспособленным к сибирским условиям. Чрезмерная множественность видов акклиматизантов затрудняет получение высокого хозяйственного эффекта из-за трудностей эксплуатации разных по биологии вселенцев. Но вселение должно быть массовым. Низкая численность акклиматизанта недостаточна для вида особенно в новых условиях и может быть причиной его длительного угнетения (Тюрин, 1957).

Нельзя рассчитывать, что только вселение может дать высокую численность ценных видов и на длительное время обеспечить высокую ихтиопродукцию. Необходима комплексная биологическая и техническая мелиорация водоемов перед вселением акклиматизантов (Егоров, 1969). Это связано с тем, что в южных сибирских водоемах достаточно высок пресс других представителей ихтиофаунистических комплексов, конкурирующих с сиговыми и поедающих их икру и молодь. Химический метод обезрыбления от абorigенов вряд ли приемлем во всех

водоемах. Целесообразнее проводить перед посадкой интенсивный 2—3-летний отлов рыб в водоемах, с подсадкой в конце его на 1—2 года хищных рыб — щуки, судака. Это позволит получить значительную рыбную продукцию и ослабить конкурентные отношения в водоемах в первые годы. В дальнейшем следует интенсифицировать отлов аборигенов через 2—3 года, в течение которых пелядь созревает в массе и ее молодь снова окажется в более благоприятных кормовых условиях.

В настоящее время на водоемах юга Сибири намечена большая программа рыбоводных и акклиматизационных мероприятий, направленная на увеличение выхода с водоемов полезной рыбной продукции, в том числе и сиговых. В Восточной Сибири построены Большереченский рыбоводный завод мощностью 850 млн. икринок и Чивыркуйский омулево-сиговый завод — до 250 млн. икринок. Начал работу Селенгинский осетрово-сиговый завод мощностью до 1,5 млрд. икринок. Осваиваются мощности Бурдугузского и Бельского рыбоводных заводов для инкубации икры и подращивания до жизнестойких стадий личинок омуля, сига и осетра. Однако работы по подращиванию молоди на рыбоводных заводах Восточной Сибири находятся лишь на экспериментальной стадии (Йогансен и др., 1972; Егоров, 1963, 1969; Пушкина, 1974, 1975; Краснощеклов, 1975). Ни один из заводов не перешел на подращивание молоди в прудах. Медленно проектируется строительство омулевого завода на верх. Ангаре и создание озерного товарного хозяйства на Еравно-Харгинской системе озер.

При существовании естественных перестилиц вряд ли целесообразно идти на замену естественного нереста искусственным, особенно у рыб с повторным нерестом. Искусственный нерест в таком случае нарушает последственную гетерогенность популяции и нецелесообразен для вида. Даже у моноциклических рыб заводской способ разведения должен учитывать генетическую гетерогенность стада и равномерно использовать производителей из всех его частей (Алтухов, 1974). Процесс инкубации в искусственных условиях следует приблизить к естественным. Между тем на части заводов на Байкале отмечается как более ранний, так и более поздний выклев личинок сиговых против естественного (Анчутин, 1969; Скрябин, 1966а, 1969а, в; Черняев, 1968). Ранний выклев личинок омуля из-за высокой температуры воды в аппаратах отмечается сейчас и на Бурдугузском рыбоводном заводе. При повышенной температуре увеличивается отход и появляются отклонения в развитии личинок (Price, 1940; Lawler, 1961). Для сохранения естественной полиморфной многовозрастной структуры стада необходимо оставлять часть для естественного воспроизводства (Кожин, 1965; Никольский, 1965; Скрябин, 1966а, 1969; Смирнова-Залуми, 1969). По современным представлениям эта часть должна отражать природную неоднородность стада (Алтухов, 1974).

В результате многочисленных экспериментальных и практических работ определены наиболее перспективные виды для выращивания в водоемах озерных хозяйств: чир, муксун, омуль, пельма, ряпушка, пелядь, сига (Головков и др., 1975). Промышленность располагает наиболее полными данными по биологии выращивания пеляди (Лаптанович, 1976; Белов, Лаврова, 1976; Нестеренко и др., 1975). Удельные капитальные затраты на 1 ц рыбной продукции с озерных хозяйств составляют 170 руб. против 300 руб. за центнер рыбы из океана.

В 1971—1975 гг. была намечена большая программа по развитию озерных хозяйств, но, к сожалению, преимущественно в северо-западной части СССР и Западной Сибири. Поэтому ставится задача получения устойчивой базы рыбопосадочного материала в каждой области РСФСР. Создание и содержание маточных стад ценных промысловых рыб в рыбоводных хозяйствах позволит исключить сбор икры в природных условиях, что отрицательно отражается на естественном воспроизводстве (Кузьмин, 1976).

В настоящее время рыбопродуктивность зарыбляемых озер по сиговым достигает 66 кг/га (Белов, Лаврова, 1976). Вылов акклиматизированных сиговых составил к 1971 г. 4,1% от 267,6 тыс. ц (Карпевич и др., 1975). Первостепенной задачей является комплексная мелиорация водоемов (Балашев, 1975, 1976; Бердичевский и др., 1975; Егоров, 1963, 1976а, б; Кузьмин, 1976) и уменьшение численности аборигенов с помощью химической обработки озер или тотального отлова и увеличения численности хищников перед запуском сиговой молоди.

Естественное воспроизводство акклиматизированных сиговых в промышленных масштабах осуществляется редко (Бурмакин, 1963). Известно лишь несколько случаев выживания массового потомства пеляди в обезрыбленных озерах или имеющих малочисленный и обедненный состав ихтиофауны (Никаноров, 1975). Поэтому наряду с усилиями по акклиматизации главное внимание должно быть уделено искусственному разведению и товарному выращиванию сиговых рыб в озерах, прудах и водохранилищах. Если попытки промышленного разведения сиговых в водоемах европейской части СССР южнее 52° с. ш. оказались безуспешными по климатическим и гидрологическим условиям и практически были прекращены (Кузьмин, 1976), то в водоемах юга Сибири они дали положительные результаты (Нестеренко и др., 1976; Бурдиян и др., 1976; Бурлаева, Бескровных, 1975; Горбунова и др., 1976; Гундризер, Попков, 1976; Егоров, 1976а; Ишимцев, 1976; Карасев, 1976; Кузьмин, 1976; и др.). Это вселяет уверенность, что при соответствующем внимании со стороны хозяйственных и административных органов страна получит высококачественную рыбную продукцию в достаточном количестве.

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИГОВЫХ РЫБ ЮГА СИБИРИ

У изученных видов сиговых в водоемах юга Сибири общим является относительное уменьшение по мере роста рыб в длину (табл. 62) диаметра глаза, заглазничного расстояния и длины головы в процентах длины тела. Относительно увеличиваются наибольшая высота тела и выраженные в длине головы заглазничное расстояние, высота головы, ширина лба и наименьшая высота тела (последняя и в процентах длины нижней челюсти). Более или менее относительно постоянна у разных видов только длина жаберной дуги. Изменение этих признаков не зависит от особенностей экологии подавляющего числа популяций этих видов и определяется только размером рыб. Естественно, что по мере роста числа изученных видов относительно постоянных признаков остается все меньше.

Среди рассмотренных видов изменчивость длин меньшая у байкальского омуля. Этим объясняется малочисленность его признаков, испытывающих относительные изменения по мере роста рыб. Возможно, что несколько менее коррелируют с длиной рыб морфологические признаки валька, но этот вид изучен в настоящее время недостаточно полно.

Изменчивость морфологических признаков сиговых рыб сопоставлена по минимуму (рис. 22) и максимуму (рис. 23) величин коэффициентов вариаций у популяций. Конечно, следует иметь в виду, что не по всем видам собран равноценный по числу популяций и изменчивости их длин материал. Это может повлиять на некоторые детали картины. В общем же можно рассчитывать на выявление главных видовых особенностей изменчивости признаков.

Минимальные величины изменчивости счетных признаков несколько больше у тугуна и валька — речных видов, близки у ряпушки, сигов, омуля (имеют у них среднюю величину) и ниже у пеляди (см. рис. 22). Верхний диапазон близок, почти одинаково мал у пеляди, валька и омуля, больше у ряпушки и сига и средний у тугуна. Минимум изменчивости пластических признаков отмечен у омуля, низок и мозаичен в отдельных признаках у сига и пеляди. У последних эти признаки обычно не занимают верхнего положения.

Направление размерно-возрастных изменений признаков сиговых юга Сибири

Признак	Ряпушка		Тугун		Валек	Пелядь		Омуль байкальский	Общее направление корреляции для	
	лен-ская	баунтов-ская	ангар-ский	лен-ский		брат-ская	ераннин-ская		си ов	сиго-вых

В процентах длины тела

<i>r</i>	?	0	—	—	+	0	+	0	?	?
<i>o</i>	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>po</i>	?	0	0	0	0	—	—	0	?	?
<i>c</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>c₁</i>	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>hc</i>	?	0	0	+	+	0	+	0	?	?
<i>hc₁</i>	?	0	0	0	—	0	0	0	?	?
<i>h</i>	+	0	0	+	0	0	+	0	+	?
<i>H</i>	+	0	0	+	+	+	+	0	+	+
<i>aD</i>	+	0	0	0	+	0	0	0	?	?
<i>pD</i>	+	0	0	+	—	0	0	0	0	?
<i>aV</i>	?	0	0	+	+	—	—	0	?	?
<i>aA</i>	?	0	+	+	+	0	0	0	?	?
<i>lP</i>	?	—	0	+	0	0	+	0	?	?
<i>PV</i>	+	+	+	+	+	0	0	0	?	?
<i>lV</i>	?	—	—	—	—	0	+	—	?	?
<i>VA</i>	+	+	0	0	0	+	+	0	?	?
<i>lD</i>	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0
<i>hD</i>	?	—	—	0	—	0	+	—	?	?
<i>lA</i>	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0
<i>hA</i>	?	—	—	—	—	0	+	0	?	?
<i>pl</i>	—	+	0	+	—	—	—	0	?	?

В процентах длины головы

<i>r</i>	0	0	0	0	+	0	+	0	?	?
<i>o</i>	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>po</i>	?	0	+	+	+	+	+	0	+	+
<i>c₁</i>	?	—	0	0	—	+	0	0	?	?
<i>hc</i>	?	0	0	+	+	+	+	0	+	+
<i>hc₁</i>	?	0	0	0	0	+	+	0	?	?
<i>lmx</i>	+	0	0	0	0	0	0	+	?	?
<i>lmd</i>	0	0	0	0	+	0	0	—	—	?
<i>io</i>	+	0	0	+	+	+	+	0	+	+
<i>lbr.</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>h</i>	?	0	0	+	0	+	+	0	+	+

В процентах длины нижней челюсти

<i>h</i>	+	+	+	+	0	+	+	0	+	+
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

В процентах длины жаберной дуги

<i>l sp. br</i>	?	0	0	0	—	+	0	0	0	0
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Примечание. ? — направление корреляции признака с длиной рыб не выяснено; — признак отрицательно коррелирует с длиной рыб; + признак положительно коррелирует с длиной рыб; —+ по мере роста рыб меняется направление корреляции признака; 0 — признак с длиной рыб не коррелирует.

Верхний диапазон в признаках 13—24 (см. рис. 23) близок у сига, омуля, ряпушки и пеляди. Коэффициенты вариации признаков несколько больше у тугуна, сига, иногда у ряпушки и низки у валька. Последний имеет самые низкие величины коэффициентов вариации длин измеренных на морфологию рыб.

Коэффициент вариации хвостового стебля рыб более жестко контролируется отбором у пеляди и менее у ряпушки. Менее жестко контролируется отбором длина D у пеляди и длина верхней челюсти у омуля. Последнее, по-видимому, связано с его более широкой эврифагией.

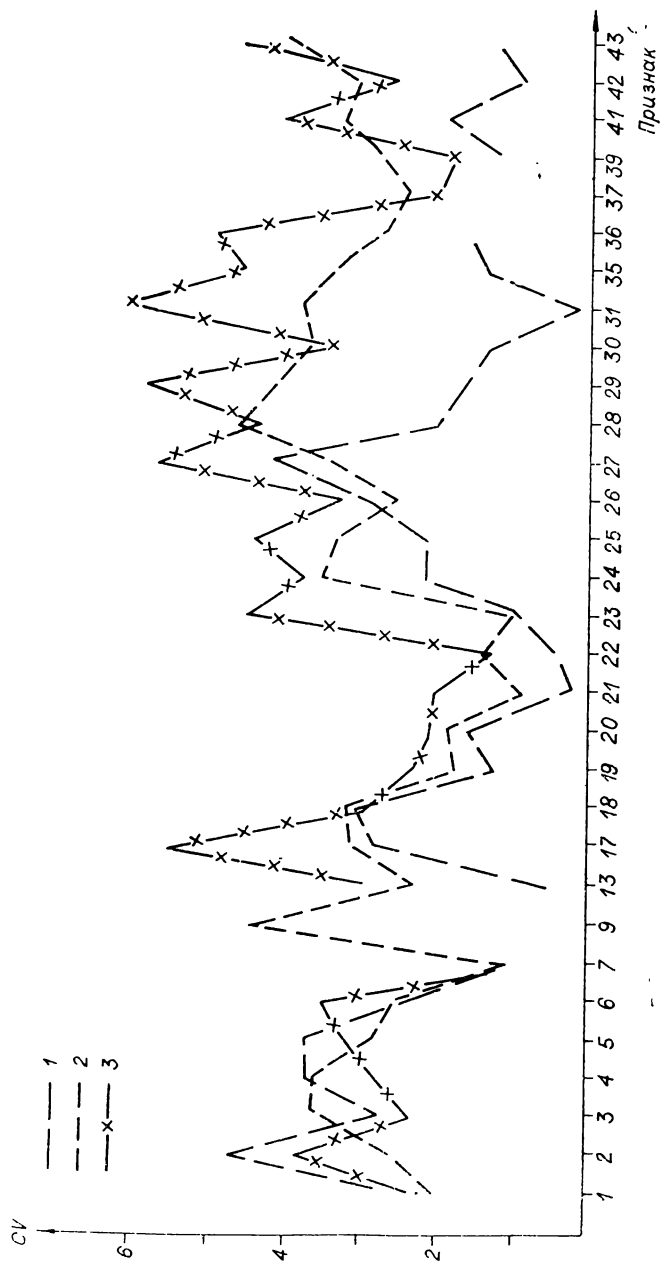
Среди речных рыб тугун имеет более широкий диапазон изменчивости, чем валец в связи с более широким ареалом обитания и разнообразием условий существования. У обоих видов близок минимальный предел изменчивости морфологических признаков.

У шести видов более изменчивы относительно друг друга верхние величины варьирования признаков в разных популяциях, чем нижние. По-видимому, нижние размеры коэффициентов вариаций находятся вблизи некоторого минимума изменчивости, ниже которого снижение их у разных видов нецелесообразно и нарушает возможность отбора признаков. Отбор жестче на минимуме изменчивости признаков, а максимальные размеры коэффициентов вариаций в популяциях встречаются чаще, слабее контролируются отбором или контролируются в течение более длительного периода.

У озерных популяций пеляди диапазон между минимумом и максимумом значений коэффициентов вариаций счетных признаков шире, чем у речных. Верхние величины коэффициентов вариаций больше у речной пеляди. Вместе с тем мы не рассматриваем изменчивость акклиматизированной пеляди. Высокие коэффициенты вариации в новых условиях могут внести в анализ в данном случае нежелательный эффект. Положение плавников на теле пеляди больше варьирует у речных, главным образом за счет большего верхнего диапазона изменчивости. Размеры анального плавника и хвостового стебля больше варьируют у озерных популяций, а размеры спинного — у речных. У последних больше изменяются и признаки головы, выраженные в ее длине.

У омуля, ряпушки и сига коэффициенты вариации морфологических признаков озерных популяций не всегда больше, чем у речных.

В пределах разных зон проведено сравнение коэффициентов вариаций признаков у речных и озерно-речных сегов юга и севера Сибири. Минимальные величины коэффициентов вариаций у рыб с южной и северной границы ареала близки, а максимальные больше у рыб из северной зоны. Это связано с тем, что юг — менее обычная среда их обитания. Здесь они живут почти в граничных условиях летних температур и более жест-



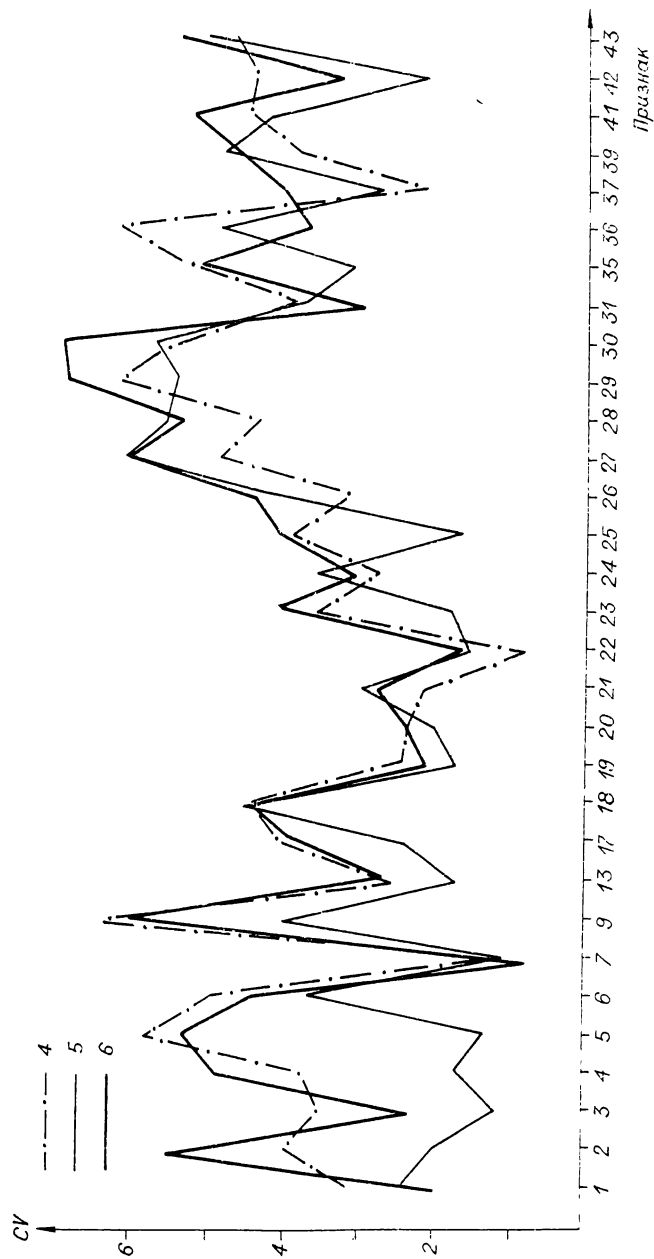


Рис. 22. Минимальные величины коэффициентов вариаций сиговых рыб. Признаки см. рис. 2, 6, 10, 13.

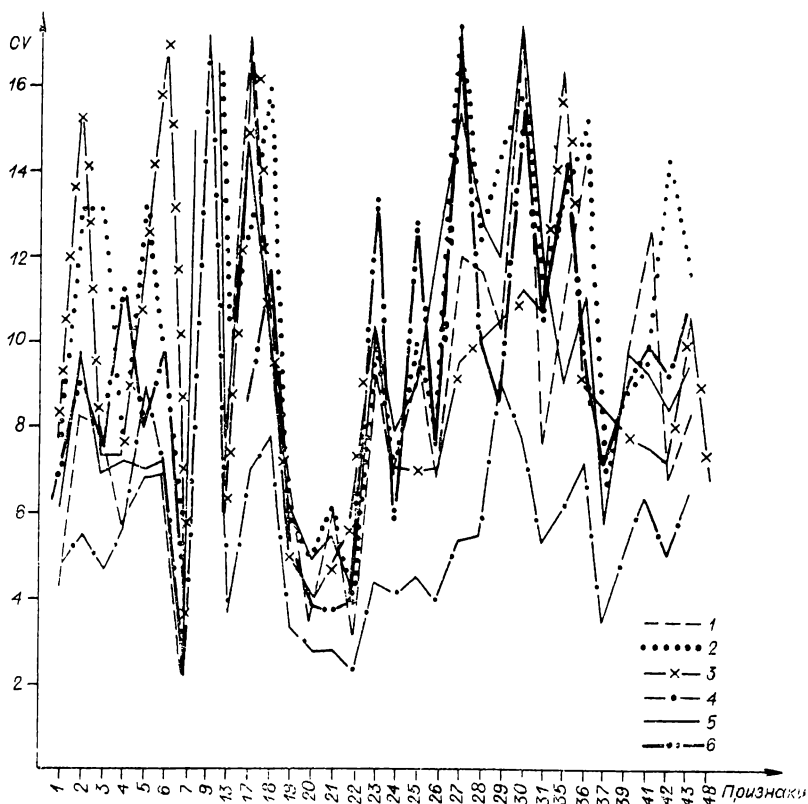


Рис. 23. Максимальные величины коэффициентов вариаций сиговых рыб. Признаки см. рис. 2, 6, 10, 13 и 22.

кой конкуренции с рыбами других фаунистических комплексов. Многие популяции — более ранние по своему обособлению. Ареал их обитания нередко оторван от основного ареала вида. Они имеют более низкий максимум коэффициентов вариаций признаков. Что касается их минимума, то, по-видимому, для популяций он не может опускаться ниже некоторых величин, чтобы не нарушить гетерогенность ее морфологии и не исключить выживаемость ее в экстремальных условиях среды.

Внутри одного небольшого региона среди групп популяций речных (озерно-речных) и озерных сигов (мало- и многотычинковых) более изменчивы многотычинковые сиги и менее — озерно-речные и речные, что было показано на примере баунтовских рыб (Скрябин, 1977). В пределах южной зоны Сибири нижний предел близок у этих групп рыб, а верхний больше у многотычинковых. Это связано и с молодостью этих популя-

ций и их короткоцикловою, и большою изменчивостью условий среды и кормовой базы, темпа роста и пропорций тела рыб. Нужно отметить, что такие постоянные слабо коррелирующие с длиной рыб признаки, как длина D и A , почти у всех популяций, тем не менее варьируют очень сильно. А сильно коррелирующее с длиной сигов заглазничное расстояние имеет низкий коэффициент вариации у разных популяций и у других сиговых. Несмотря на то, что длина верхней челюсти слабо коррелирует с длиной рыб, ее коэффициенты вариации значительно выше, чем у положительно коррелирующих заглазничного расстояния и высоты головы.

Таким образом, у полиморфных видов сига и ряпушки изменчивость индексов органов и счетных признаков оказывается больше, чем у видов более однообразных по своей экологии, — речных (валек) или преимущественно озерных (пелядь).

Сравнение озерных популяций у разных видов сиговых свидетельствует о том, что переход от речного или в той или иной мере проходного образа жизни, как правило, сопровождается сходным процессом изменения морфологии рыб. В частности, у озерных омуля, пеляди, ряпушки, сига по сравнению с речными происходит увеличение высоты тела и хвостового стебля, удлинение нижней челюсти, однонаправленное смещение положения плавников и их размеров и увеличение числа чешуй в боковой линии, поскольку они определяются сменой среды и вызывают необходимость функциональных изменений формы корпуса рыбы и ее движителя.

Подобны и биологические изменения у озерных популяций. У всех отмечается повышение удельной степени воспроизводства популяций в менее благоприятной озерной обстановке — растет относительная плодовитость. Степень ее варьирования остается одинаковой по коэффициенту вариации даже у весеннерестующих рыб. Нерест в озерах с более высокой и устойчивой температурой в подледный период создает предпосылку к переходу от растянутого нереста к всепешему у давно существующих озерных популяций, в том числе переживших оледенение популяций на севере нашей страны.

Созревание озерных популяций происходит чаще при большем возрасте, чем у речных, а темп роста их ниже (ряпушка, омуль, пелядь, сиги). Они сложнее по структуре нерестовой популяции и более долгоживущи. Усложнение возрастного состава стада является ответом на менее благоприятные озерные условия жизни.

Озерные популяции питаются в большей мере зоопланктоном вследствие большего его развития. Это может не сопровождаться увеличением числа тычинок некоторых сиговых (омуль, ряпушка, пелядь, тугун) в озерных условиях, но сопряжено с ростом функциональной роли цедильного аппарата из-за уменьшения величины головы, длины жаберной дуги

и более частого положения тычинок у мелких озерных популяций по сравнению с речными.

Интерьерные признаки сиговых рыб имеют ряд общих особенностей и изучены пока недостаточно полно (Канен, 1976).

Следует отметить важность сравнений интерьерных показателей рыб, испытывающих сезонные изменения у особей в одинаковом биологическом состоянии, например перед нерестом или после него, или у молоди в течение одного биологического сезона (табл. 63). Для выяснения и сопоставления общего диапазона изменчивости необходимо представлять материал за несколько биологических сезонов у разных популяций и видов (табл. 64).

Индекс сердца чаще мал у более крупных рыб и низок у пеляди. Неожиданно низким для речной рыбы он оказался у валька. В среднем индекс сердца растет в ряду сиговых рыб: пелядь, валец, озерные и озерно-речные сиги баунтовских озер, многотычинковые сиги, ряпушка из оз. Баунт, тугун. Индекс печени растет в ряду: сиги, ряпушка, пелядь, валец, тугуны. Селезенка увеличивается в направлении: пелядь, валец, тугун, ряпушка и сиги. Индекс почек у разных видов сиговых, вероятно, близок.

Т а б л и ц а 63

Средний размер индексов органов рыб в период нереста

Популяция	Материал	Индекс			n
		сердце	печень	селезенка	
Баунтовская ряпушка	2	0,143	1,02	0,073	315—332
Ангарский тугун	2	0,151	1,79	0,065	38
Ленский »	2	0,195	1,47	0,068	21—23
Еравнинская пелядь	1	0,110	1,36	0,042	29
Ленский валец	1	0,112	1,54	0,060	88—108
Сиги:					
Многотычинковый оронский	1	0,164	0,81	—	40
	2	0,164	0,70	0,070	58—75
Многотычинковый капылочинский	1	0,166	1,0	—	26—27
	2	0,139	0,86	0,072	65—71
Малотычинковый оронский	1	0,133	1,23	0,106	61—63
Малотычинковый капылочинский	1	0,119	1,05	0,105	101—104
Баунтовский весенненрестующий	1	0,105	0,95	0,075	115—116
Озерно-речной баунтовский	1	0,144	0,89	0,087	102—106
Озерно-речной оз. Дальнего	1	0,104	0,90	0,088	29—31
Речной р. Окунайки	1	0,116	0,86	0,130	31—32
Ангарский речной	1	0,104	1,60	0,05	12—14

П р и м е ч а н и е. Материал: 1 — свежий; 2 — фиксированный. Индексы от полного веса рыб.

Индексы глаза и мозга у разных видов могут сравниваться до некоторой степени условно, поскольку отрицательно коррелируют с размером рыб и у более мелких видов всегда будут больше (тугун и особенно карликовая ряпушка). Самый низкий индекс глаза у валька, что, вероятно, характерно для данного вида, живущего в горных реках (см. табл. 64).

Видовое разнообразие сиговых на юге Сибири беднее, чем на севере. Производные от речных озерные формы здесь старше, чем на севере ареала, и более уклонились. В отдельных случаях они освоили несвойственные виду области обитания, в частности горные озера (ряпушка в оз. Баунт), и приобрели биологические особенности в виде весеннего нереста у сигов и ряпушки. Переход к нему был облегчен длительным существованием озерных популяций, устойчивой температурой у дна, и, по-видимому, достаточной прозрачностью льда и поступлением солнечного света, ускоряющего развитие икры сиговых (Черняев, Довгий, 1969). Интересно, что в водоемах северной зоны количество солнечной энергии, поступающей под лед с марта и ноября по июнь, практически не отличается в связи с полярной почью или коротким зимним днем при постоянстве температуры в придонных слоях. В некоторых водоемах, не подвергавшихся оледенению, возможны весенненерестующие популяции сиговых. Все южные популяции сиговых имеют более высокие темпы роста и плодовитости. В глубоководных водоемах (исключая Байкал) они не встречают конкурентов в толще вод вне прибрежной зоны. Растянутасть нереста, отмечаемая у сиговых — одна из предпосылок распада первично-однородных популяций на две (Медников, 1963) и возникновения весеннего нереста.

У донных сигов в южной зоне в кормных водоемах темп роста близок таковому из продуктивных водоемов европейской части страны — Псковско-Чудской водоем. У этой группы рыб на юге Сибири конкурентные отношения обострены с представителями других фаунистических комплексов, представленных здесь шире, чем на севере, и имеющих более высокую численность. Конкурентами сиговых в питании являются бычки, ерш, плотва, елец, язь, карась, окунь и другие, главным образом непромысловые виды. Поэтому конкурентные отношения здесь носят более напряженный характер. Это определяет, с одной стороны, более высокий хозяйственный эффект от рыбоводных мероприятий, проводимых с планктоноядными сиговыми, чем с донными симами, а с другой свидетельствует о том, что без направленного формирования численности аборигенной ихтиофауны эффективность рыбоводных мероприятий будет кратковременной и менее хозяйственно значимой.

Интерьерные признаки егловых рыб

Орган	Индекс	$M \pm m$	σ	CV	n	$M \pm m$	σ	CV	n
<i>Пелядь</i>									
Селезенка	1	$0,044 \pm 0,0018$	0,021	47,8	135	$0,073 \pm 0,0041$	0,052	71,0	159
	2	$0,054 \pm 0,0022$	0,026	48,2	135	$0,093 \pm 0,0053$	0,067	72,4	159
Сердце	1	$0,100 \pm 0,0015$	0,019	18,9	152	$0,137 \pm 0,0029$	0,037	27,0	167
	2	$0,115 \pm 0,0020$	0,024	20,8	149	$0,173 \pm 0,0036$	0,046	26,8	167
Мозг	1	$0,119 \pm 0,0058$	0,052	43,7	81	$0,235 \pm 0,0076$	0,058	24,7	59
	2	$0,141 \pm 0,0059$	0,062	44,0	81	$0,292 \pm 0,0089$	0,068	23,2	59
Глаз	1	$0,234 \pm 0,0046$	0,056	24,0	148	$0,437 \pm 0,0074$	0,076	17,4	105
	2	$0,279 \pm 0,0058$	0,070	25,0	146	$0,567 \pm 0,0090$	0,092	16,2	105
Почка	1	$0,660 \pm 0,0270$	0,214	37,0	82	$0,550 \pm 0,0290$	0,216	39,2	57
	2	$0,798 \pm 0,032$	0,290	36,4	81	$0,691 \pm 0,0390$	0,296	42,9	57
Печень	1	$1,408 \pm 0,026$	0,31	22,4	151	$1,99 \pm 0,049$	0,63	31,8	167
	2	$1,64 \pm 0,032$	0,39	24,0	150	$2,57 \pm 0,065$	0,84	32,5	167
<i>Ряпушка байкальская</i>									
Селезенка	1	$0,073 \pm 0,0019$	0,035	48,3	364	$0,057 \pm 0,0025$	0,030	52,0	147
	2	$0,097 \pm 0,0024$	0,045	46,7	360	$0,067 \pm 0,0027$	0,033	49,1	146
Сердце	1	$0,143 \pm 0,0020$	0,039	27,3	380	$0,108 \pm 0,0041$	0,014	13,0	158
	2	$0,187 \pm 0,0025$	0,048	25,8	375	$0,127 \pm 0,0046$	0,020	15,9	156
Мозг	1	—	—	—	—	$0,137 \pm 0,0244$	0,077	56,1	13
	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Глаз	1	$1,079 \pm 0,0117$	0,220	20,4	352	$0,166 \pm 0,0039$	0,037	22,2	89
	2	$1,396 \pm 0,0164$	0,306	22,0	350	$0,191 \pm 0,0039$	0,037	19,4	89
Почка	1	—	—	—	—	$0,675 \pm 0,0858$	0,192	28,5	5
	2	—	—	—	—	$1,35 \pm 0,052$	0,648	48,0	5
Печень	1	$1,024 \pm 0,0141$	0,277	27,0	385	$1,35 \pm 0,052$	0,648	48,0	156
	2	$1,343 \pm 0,0204$	0,399	29,7	382	$1,62 \pm 0,077$	0,968	59,6	156
<i>Валек Лени</i>									
Селезенка	1	$0,073 \pm 0,0019$	0,035	48,3	364	$0,057 \pm 0,0025$	0,030	52,0	147
	2	$0,097 \pm 0,0024$	0,045	46,7	360	$0,067 \pm 0,0027$	0,033	49,1	146
Сердце	1	$0,143 \pm 0,0020$	0,039	27,3	380	$0,108 \pm 0,0041$	0,014	13,0	158
	2	$0,187 \pm 0,0025$	0,048	25,8	375	$0,127 \pm 0,0046$	0,020	15,9	156
Мозг	1	—	—	—	—	$0,137 \pm 0,0244$	0,077	56,1	13
	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Глаз	1	$1,079 \pm 0,0117$	0,220	20,4	352	$0,166 \pm 0,0039$	0,037	22,2	89
	2	$1,396 \pm 0,0164$	0,306	22,0	350	$0,191 \pm 0,0039$	0,037	19,4	89
Почка	1	—	—	—	—	$0,675 \pm 0,0858$	0,192	28,5	5
	2	—	—	—	—	$1,35 \pm 0,052$	0,648	48,0	5
Печень	1	$1,024 \pm 0,0141$	0,277	27,0	385	$1,35 \pm 0,052$	0,648	48,0	156
	2	$1,343 \pm 0,0204$	0,399	29,7	382	$1,62 \pm 0,077$	0,968	59,6	156

Речной ангарский сиг

Селезенка	1	0,069 ± 0,0040	0,035	50,7	73	0,130 ± 0,0110	0,061	46,9	31
Сердце	1	0,099 ± 0,0018	0,015	45,1	73	0,116 ± 0,0037	0,021	48,1	32
Печень	1	1,03 ± 0,017	0,396	38,2	73	0,86 ± 0,029	0,16	19,0	32

Речной чайский сиг

Селезенка	1	0,059 ± 0,030	0,027	45,8	60	0,088 ± 0,0070	0,040	45,4	29
Сердце	1	0,099 ± 0,0028	0,024	24,2	72	0,104 ± 0,0036	0,020	49,2	31
Печень	1	0,096 ± 0,015	0,38	39,6	71	0,90 ± 0,040	0,22	24,6	30

Озерно-речной баунтовский сиг

Селезенка	1	0,093 ± 0,0022	0,044	47,3	423	0,130 ± 0,0025	0,072	55,5	816
Сердце	1	0,114 ± 0,0017	0,036	31,6	465	0,116 ± 0,0010	0,028	24,2	867
Печень	1	1,01 ± 0,015	0,326	30,8	473	1,20 ± 0,014	0,416	34,6	876

Многомычинковые сиги Баунтовских озер

Селезенка	1	0,085 ± 0,0021	0,048	56,5	519	—	—	—	—
Сердце	1	0,135 ± 0,0016	0,042	31,2	684	—	—	—	—
Печень	1	0,992 ± 0,0188	0,304	32,9	680	—	—	—	—
Глаз	1	0,670 ± 0,0066	0,147	21,8	502	—	—	—	—

Примечание. 1 — индекс от полного веса рыбы; 2 — от веса без внутренних органов.

ЛИТЕРАТУРА

- Абросов В. Н. Изучение биологии и экологии пеляди в связи с ее акклиматизацией.—«Изв. ГосНИОРХ», 1967, т. 62, с. 79—89.
- Аверинцев А. В. О методике научно-исследовательских работ, касающихся вопросов сырьевой базы.—«Труды Якут. науч. рыбохоз. ст.», 1932, вып. 2, с. 387—400.
- Агапов И. Д. Рыбы и рыбный промысел Анадырского лимана.—«Труды НИИ поляр. землед., животн. и промысл. хоз-ва», М.—Л., 1941, вып. 16, с. 73—114.
- Алеев Ю. Г. Характеристика и топография функций плавников рыб.—«Вопр. ихтиол.», 1957, вып. 8, с. 55—76.
- Алеев Ю. Г. Функциональные основы внешнего строения рыбы. М., 1963. 247 с.
- Алтухов Ю. П. Популяционная генетика рыб. М., 1974. 246 с.
- Амстиславский А. З. Опыт разграничения локальных форм ледовитоморского сига — пыжьяна и сибирской ряпушки.—«Труды Ин-та экол. раст. и животн. Уральск. фил. АН СССР», 1970, вып. 72, с. 3—7.
- Андряшев А. П. Рыбы северных морей СССР. М.—Л., 1954. 566 с.
- Анохина Л. Е. Запомненности изменения плодовитости рыб. М. 1969. 295 с.
- Анпилова В. И. О систематическом положении баунтовской ряпушки.—«Докл. АН СССР», 1956, т. III, № 4, с. 898—900.
- Анпилова В. И. Влияние температуры на половое созревание баунтовского сига *Coregonus lavaretus baunti* Muchomedjarow.—«Докл. АН СССР», 1959, т. 129, № 5, с. 61—64.
- Анпилова В. И. Характер питания баунтовского сига на ранних этапах развития.—«Науч.-техн. бюл. ГосНИОРХ», 1962, № 15, с. 62—64.
- Анпилова В. И. Передифференцировка пола у баунтовских сегов *Coregonus lavaretus baunti* Muchomedjarow под влиянием экологических условий.—«Вопр. ихтиол.», 1965, т. 5, вып. 1 (34), с. 207—209.
- Анпилова В. И. О систематическом положении баунтовского сига *Coregonus lavaretus baunti* Muchomedjarow.—«Изв. ГосНИОРХ», 1967а, т. 62, с. 129—140.
- Анпилова В. И. Биология и разведение баунтовского сига *Coregonus lavaretus baunti* Muchomedjarow.—«Изв. ВНИОРХ», 1967б, т. 63, с. 74—123.
- Анчутин В. М. Опыт интродукции пеляди в водоемы Иркутской области.—В кн.: Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Иркутск, 1969, с. 93—95.
- Базикалова А. Я., Вилисова И. К. Питание бентосоядных рыб Малого моря.—«Труды БЛС АН СССР», 1957, т. 17, с. 382—497.
- Балашев Р. И. Итоги и перспективы выращивания пеляди в водоемах Ленинградской области.—«Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 104, с. 41—49.
- Балашев Р. И. Современное состояние и перспективы развития сеговых озерных хозяйств Северо-Запада СССР.—В кн.: Материалы Всероссийского совещания по проблеме «Развитие интенсивных озерных хозяйств на базе выращивания сеговых рыб». Л., 1976, с. 18—22.
- Баймуратов А. Б. О закономерностях роста тела и мозга сазана в водоемах дельты Амударьи.—«Экология», 1972, № 6, с. 69—74.

Белов В. С., Лаврова О. Г. Об организации озерных товарных рыбных хозяйств и недостатках в их эксплуатации.— В кн.: Материалы Всероссийского совещания по проблеме «Развитие интенсивных озерных хозяйств на базе выращивания сиговых рыб». Л., 1976, с. 13—17.

Беляев В. И., Венглинский Д. Л. Морфологические особенности пеляди бассейна реки Северной Сосьвы.— «Труды Ин-та экол. раст. и животн. Уральск. фил. АН СССР», 1976, вып. 99, с. 12—22.

Белых Ф. И. Озеро Лама и его рыбохозяйственное использование.— В кн.: Рыбохозяйственное значение Норильских озер (Мелкое и Лама). М.— Л., 1940, с. 73—100.

Беляева К. И. Ряпушка (*Coregonus albula* L.) Топозера.— «Труды Карело-Фин. отд. ГосНИОРХ», 1951, т. 3, с. 69—88.

Беляева К. И. Ряпушка Лижмозера как объект зарыбления озер Карелии.— «Науч.-тех. бюл. ГосНИОРХ», 1957, № 5, с. 14—16.

Беляева К. И. Изменчивость ряпушки Онежского озера, акклиматизированной в Вашозере.— «Изв. ГосНИОРХ», 1967, т. 62, с. 115—120.

Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Т. 1. М., 1948. 1382 с.

Бергельсон Б. О., Никаноров Ю. И. Половое созревание и нерест пеляди *Coregonus peled* (Gmelin) в озере Лохово Калининской области.— «Вопр. ихтиол.», 1969 т. 9, вып. 2 (55), с. 276—284.

Бердичевский Л. С. Биологические основы рационального ведения рыболовства.— «Труды Совещ. ихтиол. комис. АН СССР», 1961, вып. 13.

Бердичевский Л. С. Закономерности роста рыб и проблема рационального рыболовства.— «Вопр. гидробиол.», М., 1965, № 1, с. 32—33.

Бердичевский Л. С., Иогансен Б. Г., Карпевич А. Ф., Никольский Г. В. Основные проблемы теории акклиматизации водных организмов и ее значение для практики рыбного хозяйства.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 103, с. 27—35.

Березовский А. И. О сиговых (Gen. *Coregonus*) реки Енисей.— «Труды Сиб. ихтиол. лаб.», 1924, т. II, вып. 1, с. 79—97.

Березовский А. И. К изучению байкальского омуля.— «Докл. АН СССР», 1927, № 21, с. 353—358.

Березовский А. И. Рыбное хозяйство Бурят-Монгольской АССР.— В кн.: Проблемы Бурят-Монгольской АССР. М.— Л., 1936, т. 2, с. 207—224.

Бируля А. А. Материалы для изучения пищевого режима промысловых рыб низовьев реки Кары и Карской губы.— В кн.: Материалы по научно-промысловому обследованию Карской губы и реки Кары. М., 1934, с. 141—164.

Боброва Н. А. Сибирская ряпушка *Coregonus sardinella* Val.— «Труды ВНИОРХ», 1958, т. 44, с. 179—189.

Божко А. М. Межвидовая и внутривидовая изменчивость сердца рыб из различных типов водоемов Карелии.— «Тез. докл. XIII науч. конф. по изуч. водоемов Прибалтики в Таллине», 1966, Тарту, с. 17—19.

Божко А. М. Опыт применения метода морфофизиологических индикаторов в экологии рыб. Автореф. канд. дис. Петрозаводск, 1969. 22 с.

Божко А. М. Возрастные изменения относительного веса сердца пресноводных рыб в озерах Карелии.— «Материалы симпозиума: Продуктивность биогеоценозов субарктики», Свердловск, 1970, с. 118—119.

Болотова Т. Т. Динамика жирности сига-лудоги *Coregonus lavaretus ludoga* Poljakow Ладожского озера в связи с созреванием гонад.— «Вопр. ихтиол.», 1976, т. 16, вып. 5 (100), с. 916—922.

Борисов П. Г. Рыбы реки Лены.— «Труды комис. по изуч. ЯАССР», Л., 1928, т. 9. 181 с.

Бруснынина И. Н. К изучению пищевых отношений рыб Обской губы.— «Труды Ин-та экол. раст. и животн. Уральск. фил. АН СССР», 1970а, вып. 72, с. 8—13.

Бруснынина И. Н. Возрастные изменения внутренних органов рыб.— «Труды Ин-та экол. раст. и животн. Уральск. фил. АН СССР», 1970б, вып. 2, с. 20—24.

Бруснынина И. Н. О некоторых закономерностях роста селезенки озерного голяна. — «Экология», 1975, № 2, с. 86—88.

Букирев А. И. К географической изменчивости пеляди. — «Изв. Биол. НИИ при Пермском ун-те», 1938, т. II, вып. 7—8, с. 221—256.

Бурлаева В. Б., Бескровных Н. К. Результаты акклиматизации пеляди в озере Чагытай Тувинской АССР. — «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 103, с. 124—128.

Бурмакин Е. В. Пелядь *Coregonus peled* Gmelin бассейна Гыданского залива. — «Труды НИИ поляр. землед., животн. и промысл. хоз-ва», М.—Л., 1941, вып. 15, с. 89—119.

Бурмакин Е. В. Биология и рыбохозяйственное значение пеляди. — «Труды Бараб. отд. ВНИОРХ», Новосибирск, 1953, т. 6, вып. 1, с. 25—90.

Васнецов В. В. О закономерностях роста рыб. Очерки по общим вопросам ихтиологии. М., 1953, с. 218—226.

Венглинский Д. Л. Эколого-морфологические особенности пеляди субарктических водоемов. — «Труды Ин-та биол. Уральск. фил. АН СССР», вып. 49, 1966, с. 17—36.

Вершинин Н. В. Питание молоди сиговых рыб в нижней Лене. — «Вопр. ихтиол.», 1960, т. 1, вып. 3 (2), с. 542—551.

Вершинина А. В., Позднухова Т. Я. Сезонные изменения в питании и темпе роста пеляди оз. Цинголь. — «Труды Красноярск. отд. Сибрыб-НИИПроект», 1975, т. 10, с. 33—38.

Вовк Ф. И. Омуль (*Coregonus autumnalis* Pallas) Енисейского залива. — «Труды Бараб. отд. ВНИОРХ», Новосибирск, 1949, т. III, с. 43—90.

Волгин М. В. О запасах сырка (*Coregonus peled*) и муксуна (*Coregonus muksun*) средней Оби. — «Вопр. ихтиол.», 1958, вып. 11, с. 53—57.

Волошенко Б. В. Питание и рост пеляди, чира и их реципрокных гибридов в прудах Литовской ССР. — «Изв. ГосНИОРХ», 1974, т. 92, с. 79—89.

Волошенко Б. В. Дивергенция близких видов на стыке их ареалов. — В кн.: Проблемы эволюции. Т. 1, Новосибирск, 1968, с. 202—207.

Волошенко Б. В. Биологическое обоснование акклиматизации сиговых рыб (пеляди, муксуна, чира) в Бухтарминском водохранилище. — «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 103, с. 134—138.

Вышегородцев А. А. Сиговые бассейна реки Юрибей (Гыданский полуостров). Автореф. канд. дис. Томск, 1973. 218 с.

Вышегородцев А. А. Морфологическая характеристика сибирской ряпушки *Coregonus sardinella albula* (Val.) р. Юрибей (бассейн Гыданского залива). — «Вопр. ихтиол.», 1975, т. 15, вып. 1 (90), с. 32—42.

Вышегородцев А. А. Сибирская ряпушка *Coregonus albula* (Valenciennes) реки Юрибей (бассейн Гыданского залива). — «Вопр. ихтиол.», 1977, т. 17, вып. 1 (102), с. 17—26.

Гальцова М. З. Ряпушка Чудского озера. — «Изв. ГосНИОРХ», 1974, т. 83, с. 77—88.

Гайгалас К. С. Морфоэкологические особенности, структура популяции, состояние запасов и некоторые вопросы регулирования промысла морского сига *Coregonus lavaretus* (L.) в заливе Куршю Марес. — «Вопр. ихтиол.», 1972, т. 12, вып. 6(77), с. 1048—1056.

Герд С. В. Особенности питания подвидов *Coregonus lavaretus* Онежского озера. — «Труды Карело-Фин. отд. ВНИОРХ», 1951, т. III, с. 87—94.

Головко В. И. Рыбы реки Турухан. Автореф. канд. дис. Томск, 1971.

Головко В. И. Рыбы реки Турухан. — В кн.: Проблемы экологии. Т. 3. Томск, 1973, с. 219—228.

Головков Г. А., Кузьмин А. Н., Попов Е. П. Некоторые принципы ведения плодового сигового хозяйства. — «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 104, с. 28—40.

Горбунова З. А., Дмитриенко Ю. С., Стерлигов А. В. Сиговые как объекты интенсивного озерного рыбоводства Карелии. — «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 104, с. 232—237.

Гордиенко Н. А. Омуль реки Енисей.— «Труды НИИ поляр. землед., животн. и промысл. хоз-ва», М.—Л., 1938, вып. 3, с. 81—100.

Грезе И. И. Питание рыб Таймырского озера.— «Труды Иркут. ун-та», 1953, т. 7, вып. 1—2, с. 69—76.

Грезе В. Н. Кормовые ресурсы рыб реки Енисей и их использование.— «Изв. ВНИОРХ», 1957, т. 42, 244 с.

Гринберг М. М. О зависимости размеров чешуи костистых рыб от формы тела и характера движения.— «Зоол. журн.», 1950, т. 29, вып. 5, с. 446—458.

Гундризер А. Н. К биологии сига Правдина из Телецкого озера и р. Би.— «Изв. Сиб. отд. АН СССР», 1962, вып. 1, № 4, с. 111—119.

Гундризер А. Н. Локальные формы ледовитоморских сегов Тувы и меры увеличения их запасов.— В кн.: Вопросы зоологии. Томск, 1966, с. 98—101.

Гундризер А. Н. К систематике тугунов Сибири.— В кн.: Рыбное хозяйство водоемов южной зоны Западной Сибири. Новосибирск, 1969, с. 16—29.

Гундризер А. Н. Рыбы Тувинской АССР. Автореф. докт. дис. Томск, 1975. 28 с.

Гундризер А. Н., Попков В. К. Перспективы товарного выращивания сеговых в водоемах Тувы и Горного Алтая.— В кн.: Материалы Всероссийского совещания по проблеме «Развитие интенсивных озерных хозяйств на базе выращивания сеговых рыб». Л., 1976, с. 81—85.

Гурова Л. А., Пастухов В. Д. Питание и пищевые взаимоотношения пелагических рыб и нерпы Байкала.— «Труды Лимнолог. ин-та Сиб. отд. АН СССР», 1974, т. 24 (44), с. 5—102.

Дементьева Т. Ф. Рост рыб в связи с проблемой динамики численности.— «Зоол. журн.», 1952, т. 31, вып. 4, с. 634—637.

Дементьева Т. Ф., Марти Ю. Ю., Моисеев П. А., Никольский Г. В. О закономерностях динамики численности рыб.— В кн.: Труды совещания по динамике численности рыб. Вып. 13. М., 1961, с. 7—20.

Демин А. И. К вопросу об акклиматизации новых видов рыб в Еравнинских озерах (Бурятская АССР).— «Изв. БГНИИ при ИГУ», 1971, т. 24, с. 181—192.

Демин А. И. Состояние сырьевой базы и перспективы рыбохозяйственного использования Еравнинских озер (Бурятская АССР).— В кн.: Рыбохозяйственное освоение водоемов Восточной Сибири, 1972, с. 168—184.

Дмитриев В. И. Рыбы и рыбный промысел в низовьях реки Енисей.— В кн.: Рыбы и рыбный промысел в низовьях реки Енисей, в реке Хатанге и в Анадырском лимане.— «Труды НИИ поляр. землед., животн. и промысл. хоз-ва». Л., 1941, вып. 16, с. 7—36.

Добринская Л. А. Органометрия некоторых видов рыб Обского бассейна. Автореф. канд. дис. Свердловск, 1964. 18 с.

Добринская Л. А. Возрастные изменения относительного веса внутренних органов рыб.— «Зоол. журн.», т. 44, вып. 1, 1965, с. 72—80.

Добринская Л. А., Ищенко В. Г., Амтиславский А. З., Бруснына И. Н., Паракецов И. А., Яковлева А. С. Видовая специфика и внутривидовая изменчивость в классе рыб.— «Тез. докл. совещ. по объему вида и внутривидовой систематике». Л., 1967, с. 65—66.

Добринская Л. А., Баймуратов А. Б. Вес мозга как показатель потенциальных возможностей роста сазана.— «Экология», 1974, № 2, с. 96—98.

Домрачев П. Ф. Биология и промысел волховского сига.— «Материалы по исслед. реки Волхова и его бассейна», 1924, вып. 3, ч. I, с. 23—114.

Домрачев П. Ф., Правдин И. Ф. Рыбы оз. Ильменя и р. Волхова и их хозяйственное значение.— «Материалы по исслед. реки Волхова и его бассейна», 1926, вып. 10, первый полутом, ч. II, с. 1—294.

Дормидонтов А. С. Нерест и вопросы промысла ленской ряпушки.— В кн.: Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Иркутск, 1969а, с. 138—141.

Дормидонтов А. С. Биология тугуна Ниж. Лены.— «Труды Якут. отд. СибНИИРХ», 1969б, вып. 3, с. 124—144.

Дормидонтов А. С. Биология и промысловые возможности пеляди низовьев Лены и других районов севера Якутии.— «Труды Якут. отд. СибНИИРХ», 1969в, вып. 3, с. 86—123.

Дормидонтов А. С. Лососевые рыбы в будущих водохранилищах Якутии.— В кн.: Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1969г, с. 208—212.

Дрягин П. А. Размеры рыб при наступлении половозрелости.— «Рыбн. хоз-во», 1934, № 4, с. 24—30.

Дрягин П. А. Белозерская ряпушка и вопрос об акклиматизации сиговых в Белом озере.— «Изв. ВНИОРХ», 1938, т. 16, с. 22—39.

Дрягин П. А. Об акклиматизации переславской ряпушки.— «Изв. ВНИОРХ», т. 24, 1941, с. 275—288.

Дрягин П. А. Промысловые рыбы Обь-Иртышского бассейна.— «Изв. ВНИОРХ», 1948, т. 25, вып. 2, с. 3—104.

Дрягин П. А. Половые циклы и нерест рыб.— «Изв. ВНИОРХ», 1949, т. XXVIII, с. 3—113.

Дрягин П. А., Пирожников П. Л., Покровский В. В. Полиморфизм сиговых рыб (*Coregonidae*) и его биологическое и рыбохозяйственное значение.— «Вопр. ихтиол.», 1969, т. 9, вып. 1 (54), с. 14—25.

Дрягин П. А., Кожевников Г. П. Биологический прогресс некоторых видов рыб в водохранилищах СССР и его рыбохозяйственное значение.— «Изв. ГосНИОРХ», 1974, т. 95, с. 74—76.

Дукравец Г. М., Митрофанов В. П. О закономерностях морфологической изменчивости рыб при акклиматизации.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 103, с. 79—84.

Дулмаа А. К биологии *Coregonus lavaretus pidschian* Gmelin из озер Дархатской котловины.— В кн.: Природные условия и ресурсы Прихубсугулья. Иркутск — Улан-Батор, 1973, с. 439—467.

Дулькейт Г. Д. О сиговых верхней и средней Оби.— «Труды Биол. ин-та Томск. ун-та», 1939, т. 6, с. 40—46.

Дулькейт Г. Д. Ихтиофауна озера Телецкого и реки Бии.— В кн.: Заметки по фауне и флоре Сибири. Вып. 8, 1949, Изд-во Томск. ун-та, с. 9—12.

Егоров А. Г. Состояние и перспективы развития рационального рыбного хозяйства на внутренних водоемах Восточной Сибири.— В кн.: Рыбное хозяйство внутренних водоемов СССР. М., 1963, с. 193—200.

Егоров А. Г. Рыбы и биологические основы интенсификации рыбного хозяйства на водоемах юга Восточной Сибири. Автореф. докт. дис. Иркутск, 1969. 50 с.

Егоров А. Г. Перспективы развития интенсивных форм рыбного хозяйства на озерах южных районов Восточной Сибири.— В кн.: Материалы Всероссийского совещания по проблеме «Развития интенсивных озерных хозяйств на базе выращивания сиговых рыб». Л., 1976а, с. 71—73.

Егоров А. Г. Современное состояние и перспективы воспроизводства байкальского омуля.— В кн.: Лососевидные рыбы. Л., 1976б, с. 35—36.

Елизарова Г. С., Мишарин К. И., Лукьянчиков Ф. В. Биолого-морфологическая характеристика омуля, переступившего в реке Кике.— «Изв. Биол.-геогр. НИИ при Иркут. ун-те», 1958, т. 17, вып. 1—4, с. 238—252.

Ерещенко В. И. Итоги и перспективы акклиматизации рыб в бассейне верхнего Иртыша.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 103, с. 185—191.

Ерещенко В. И., Вотинов Н. П., Глушакова В. И. Выращивание пеляди *Coregonus peled* (Gmelin) в водоемах Восточного Казахстана.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 104, с. 95—115.

- Ермохин В. Я.** Изменчивость числа позвонков в нерестовой части популяции малотычинкового сига-бентофага *Coregonus lavaretus* L. Колыского полуострова.— «Вопр. ихтиол.», 1974, т. 14, вып. 6 (89), с. 955—967.
- Есипов В. К.** О пеляди озера Большеземельской тундры.— «Зоол. журн.», 1938, т. 17, вып. 2, с. 303—315.
- Есипов В. К.** Ряпушка (*Coregonus sardinella sardinella* Val.) северной части Обской губы и Гыданского залива.— «Труды НИИ поляр. землед., животн. и промысл. хоз-ва», М.— Л., 1941, вып. 15, с. 7—36.
- Завьялова Т. Я.** Изменение плодовитости и сроков полового созревания пеляди в новых условиях обитания.— В кн.: Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Иркутск, 1969, с. 111—114.
- Замахаев Д. Ф.** Сравнение роста отдельных видов каспийских сельдей.— «Зоол. журн.», 1949, т. 28, вып. 6, с. 545—552.
- Замахаев Д. Ф.** Изменение размерного и полового состава проходных сельдей в реке.— «Вопр. ихтиол.», 1954, вып. 2, с. 123—138.
- Замахаев Д. Ф.** Изменение полового и размерного состава сельдей в период миграции.— «Вопр. ихтиол.», 1957, вып. 9, с. 91—114.
- Замахаев Д. Ф.** О типах размерно-половых соотношений у рыб.— «Труды Мосрыбвтуза», 1959, вып. 10, с. 183—209.
- Зверева О. С., Кучина Е. С., Соловкина Л. Н.** Рыбные богатства Коми АССР и пути их освоения. Сыктывкар. 1955. 104 с.
- Зенкевич Л. А.** Биология северных и южных морей СССР. Избранные труды. Т. 1. М., 1977. 339 с.
- Зотин А. И.** Относительная плодовитость рыб и размеры яиц.— «Вопр. ихтиол.», 1961, т. 1, вып. 2 (19), с. 305—313.
- Игнатьев В. А.** Морфологические особенности омуля (*Coregonus autumnalis* (Pallas) р. Индигирки.— В кн.: Лососевидные рыбы. Л., 1976, с. 43—44.
- Иоганзен Б. Г.** Некоторые вопросы изучения изменчивости рыб.— «Труды Бараб. отд. ВНИОРХ», 1953, т. 6, вып. 1, с. 91—102.
- Иоганзен Б. Г.** Плодовитость рыб и определяющие ее факторы.— «Вопр. ихтиол.», 1955, вып. 3, с. 57—68.
- Иоганзен Б. Г., Гундризер А. Н., Кафанова В. В., Кривошеков Г. М.** Телецкое озеро. Барнаул, 1966. 112 с.
- Иоганзен Б. Г., Загороднева Д. С.** Плодовитость сибирского ельца и факторы ее определяющие.— «Учен. зап. Томск. ун-та», 1951, № 15, с. 117—140.
- Иоганзен Б. Г., Моисеев В. П.** Каракольский сиг из Восточного Алтая.— В кн.: Заметки по фауне и флоре Сибири. Томск. 1955, с. 25—30.
- Иоганзен Б. Г., Петкевич А. Н.** Плодовитость промысловых рыб Западной Сибири. Новосибирск, 1958. 47 с.
- Иоганзен Б. Г., Петкевич А. Н., Вотинов Н. П., Нестеренко И. В., Подлесный А. В., Тиронов М. Д.** Акклиматизация и разведение ценных рыб в естественных водоемах и водохранилищах Сибири и Урала. Свердловск, 1972. 286 с.
- Исаченко В. Л.** Рыбы Туруханского края, встречающиеся в реке Енисее и Енисейском заливе.— В кн.: Материалы по исследованию реки Енисей в рыбопромысловом отношении. Вып. 6, 1912. 111 с.
- Исаченко В. Л.** К вопросу о питании рыб бассейна Енисей.— В кн.: Материалы по исследованию Енисей в рыбопромысловом отношении. Вып. 10, 1916, Красноярск. 90 с.
- Исаченко В. Л.** Новый вид сига из бассейна р. Енисей.— «Труды Сиб. ихтиол. лаб.», 1925, т. 2, вып. 2, с. 3—18.
- Ишимцев Г. А.** Опыт выращивания сиговых в озерах Алтая.— В кн.: Материалы Всероссийского совещания по проблеме «Развитие интенсивных озерных хозяйств на базе выращивания сиговых рыб». Л., 1976, с. 69—70.

- Калашников Ю. Е.** Краткая морфобиологическая характеристика сига озера Орон Витимский.— «Изв. Биол.-геогр. НИИ при Иркут. ун-те», 1967а, т. 20, с. 327—328.
- Калашников Ю. Е.** К морфолого-биологической характеристике тугуна системы р. Витим.— «Изв. Биол.-геогр. НИИ при Иркут. ун-те», 1967б, т. 20, с. 329—332.
- Калашников Ю. Е.** Многотычинковые сиги озера Орон системы реки Витим.— «Вопр. ихтиол.», 1968, т. 8, вып. 4(51), с. 637—645.
- Калашников Ю. Е.** Рыбы бассейна реки Витим. Новосибирск, 1978. (В печати).
- Канеп С. В.** Некоторые вопросы функциональной морфологии озерной пеляди *Coregonus peled* (Gmelin).— «Вопр. ихтиол.», 1971а, т. 11, вып. 6(71), с. 975—986.
- Канеп С. В.** О сезонных биоритмах пеляди в малых озерах Северо-Запада СССР.— «Изв. ГосНИОРХ», 1971б, т. 75, с. 3—21.
- Канеп С. В.** Общие закономерности роста, созревания и плодовитости пеляди *Coregonus peled* (Gmelin).— «Вопр. ихтиол.», 1973, т. 13, вып. 1 (78), с. 91—102.
- Канеп С. В.** Общие закономерности роста и полового созревания сига *Coregonus lavaretus* L. в водоемах СССР.— «Вопр. ихтиол.», 1974, т. 14, вып. 6(89), с. 1053—1065.
- Канеп С. В.** Анализ изменчивости пластических, меристических и интернервных признаков сиговых рыб (семейство *Coregonidae*).— «Вопр. ихтиол.», 1976, т. 16, вып. 4(99), с. 610—623.
- Карантонис Ф. Э., Кириллов Ф. Н., Мухомедяров Ф. Б.** Рыбы среднего течения реки Лены.— «Труды Ин-та биол. Якут. фил. Сиб. отд. АН СССР», Иркутск, 1956, вып. 2, с. 3—144.
- Карасев Г. Л.** Реконструкция фауны рыб в водоемах Забайкалья.— «Вопр. ихтиол.», 1974, т. 14, вып. 2(85), с. 191—210.
- Карасев Г. Л., Шкатулова А. П.** Особенности питания, роста и размножения пеляди, акклиматизируемой в Забайкалье.— В кн.: Лососевидные рыбы. Л., 1976, с. 44—45.
- Карпевич А. Ф., Бердичевский Л. С., Луконина Н. К., Малютин В. С.** Результаты акклиматизации рыб и кормовых организмов в водоемах СССР.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 103, с. 5—19.
- Кириллов Ф. Н.** Рыбы р. Индигирки.— «Изв. ВНИОРХ», 1955, т. XXXV, с. 141—167.
- Кириллов Ф. Н.** Ихтиофауна бассейна реки Вилюй.— «Труды Ин-та биол. Якут. фил. Сиб. отд. АН СССР», Иркутск, 1962, вып. 8, с. 5—71.
- Кириллов Ф. Н.** Рыбы Якутии. М., 1972. 360 с.
- Кириллов Ф. Н., Дормидонтов А. С.** Якутская озерная ряпушка.— В кн.: Любите и храните природу Якутии. Якутск, 1967, с. 198—203.
- Кожевников Г. П.** Биология и промысел омуля в северных реках Сибири. Новосибирск, 1948. 40 с.
- Кожевников Г. П.** Сибирский сиг, биология его и рыбохозяйственное значение.— «Труды Бараб. отд. ВНИОРХ», 1953, т. 6, № 2, с. 53—70.
- Кожевников Г. П.** Эстуарный сиг *Coregonus lavaretus pidschian* из Обской губы.— «Вопр. ихтиол.», 1958, вып. 11, с. 48—52.
- Кожевников Г. П.** Тугун (*Coregonus tugun lenensis* Berg) р. Вилюя.— «Вопр. ихтиол.», 1960, вып. 14, с. 22—28.
- Кожин Н. И.** Питание сига Шальской губы и Онежского озера.— «Труды Карельск. н.-и. рыбохоз. ст.», 1935, т. 1, с. 359—374.
- Кожин Н. И.** Теоретические основы искусственного разведения.— В кн.: Теоретические основы рыбоводства. М., 1965, с. 85—91.
- Кожов М. М.** Пресные воды Восточной Сибири. Иркутск, 1950. 367 с.
- Козьмин А. К.** О фенотипической изменчивости печорского пыжьяна.— «Труды ВНИИРО», 1971а, т. 86, вып. 6, с. 118—130.
- Козьмин А. К.** Естественное размножение полупроходного печорского сига-пыжьяна и мероприятия по увеличению численности его промыслового стада.— В кн.: Лососевидные рыбы. Л., 1976, с. 50—51.

- Кончина Ю. В.** Питание сига и хариусов в районе Ушканьих островов озера Байкал.— «Вопр. ихтиол.», 1968, т. 8, вып. 3 (50), с. 591—595.
- Коломин Ю. М.** Рыбы бассейна реки Надым. Автореф. канд. дис. Томск, 1974. 214 с.
- Колюшев А. П.** О рипусе Финского залива.— «Науч.-тех. бюл. ГосНИОРХ», 1962, № 15, с. 30—32.
- Красикова В. А.** Озерная пелядь озера Маковского.— «Вопр. ихтиол.», 1961, т. 1, вып. 3 (20), с. 462—467.
- Красикова В. А.** Тугун из Норильских озер.— «Вопр. ихтиол.», 1967, т. 7, вып. 4 (45), с. 601—608.
- Красикова В. А.** Материалы по биологии сига валька *Coregonus cylindraceus* (Pallas et Pennant) из Норильской системы.— «Вопр. ихтиол.», 1968, вып. 20, с. 377—380.
- Краснощеков С. И.** О биологии личинок байкальского омуля.— «Науч.-иссл. бюл. ВНИОРХ», 1958, № 6—7.
- Краснощеков С. И.** О расах байкальского омуля.— «Краткие сообщ. Бурят. компл. НИИ. Серия естеств. наук», Улан-Удэ, 1962, вып. 3, с. 89—101.
- Краснощеков С. И.** О состоянии запасов байкальского омуля.— В кн.: Проблемы сырьевой базы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Иркутск, 1966, с. 13—17.
- Краснощеков С. И.** Вопросы организации воспроизводства байкальского омуля.— В кн.: Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Красноярск, 1975, с. 41—49.
- Крестьяникова Р. С.** Питание некоторых сиговых рыб реки Пясины.— «Труды Сиб. отд. ГосНИОРХ», 1964, т. 8, с. 161—170).
- Крогиус Ф. В.** Материалы по систематике и биологии сига оз. Байкал.— «Труды Байкал. лимнол. ст. АН СССР», 1933, т. 5, с. 5—154.
- Крогиус Ф. В.** Возраст и темп роста сига Малого моря на Байкале.— «Труды Байкал. лимнол. ст. АН СССР», 1935, т. 6, с. 75—86.
- Кудерский Л. А.** О саморасселении рыб во внутренних водоемах.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 103, с. 58—64.
- Кудерский Л. А., Эрасова В. М.** Материалы по питанию бесоморского сига (*Coregonus lavaretus pidschian n. pidschianoides* Pr.).— «Вопр. ихтиол.», 1962, т. 2, вып. 3 (24), с. 506—510.
- Кузьмин А. Н.** Некоторые закономерности развития воспроизводительной системы и периодизация гаметогенеза у сиговых.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 104, с. 17—27.
- Куликова Е. Б.** Сиги Ямала.— «Труды Ин-та океанологии», 1960, т. 31, с. 111—144.
- Куренков И. И., Остроумов А. Г.** Нахождение ряпушки *Coregonus sardinella* Val. на Камчатке.— «Вопр. ихтиол.», 1965, т. 5, вып. 3 (36), с. 558—560.
- Кучина Е. С.** Ихтиофауна притоков р. Усы.— В кн.: Рыбы бассейна реки Усы и их кормовые ресурсы. М.— Л., 1962, с. 176—211.
- Лапин Ю. Е., Юровицкий Ю. П.** О внутривидовых закономерностях созревания и динамики плодовитости рыб.— «Ж. общ. биол.», 1959, т. 20, № 6, с. 439—446.
- Лаптанович А. М.** Развитие рыбоводства и рыболовства на малых и средних озерах Министерства рыбного хозяйства РСФСР в 1971—1973 гг.— В кн.: Материалы Всероссийского совещания по проблеме «Развитие интенсивных озерных хозяйств на базе выращивания сиговых рыб». Л., 1976, с. 3—12.
- Ларионов Ю. П.** Ихтиофауна озера Долган и ее промысловое значение.— «Труды Якут. отд. СибНИИРХ», 1969, вып. 3, с. 205—216.
- Лебедев В. Г.** Плодовитость нельмушки *Coregonus lavaretus nelmuschka* Pravdin и ее экологическая обусловленность.— «Вопр. ихтиол.», 1975, т. 15, вып. 1 (90), с. 58—63.
- Леванидов В. Я.** Питание и пищевые взаимоотношения рыб в предгорных притоках нижнего течения Амура.— «Вопр. ихтиол.», 1959, вып. 13, с. 139—155.

- Лепешкин Д. А. Морфолого-биологическая характеристика ряпушки р. Яны.— «Науч. сообщ. Якутск фил. СО АН СССР», 1962, вып. 8, с. 97—102.
- Лизенко Е. И., Сидоров В. С., Потапова О. И. Сезонные изменения липидного состава органов и тканей крупной ряпушки *Coregonus albula* L. озер Карелии.— «Вопр. ихтиол.», 1975, т. 15, вып. 3 (92), с. 519—526.
- Лобовикова А. А. О нахождении телецкого сига *Coregonus lavaretus pidschian natio* Smitti Warpachowskii в озере Черном сред. Енисея.— «Вопр. ихтиол.», 1959, вып. 13, с. 55—58.
- Лобовикова А. А. Расовый состав омуля в Малом Море (оз. Байкал).— «Труды Спб. отд. ГосНИОРХ», 1964, т. 8, с. 289—297.
- Лобовикова А. А. К экологии нереста восточносибирского сига и карской ряпушки.— В кн.: Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири. 1975, Красноярск, с. 61—66.
- Ловецкая А. А. Питание некоторых промысловых рыб бассейна Амура.— «Зоол. журн.», 1941, т. 20, вып. 4—5, с. 604—610.
- Логащев М. В. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование.— В кн.: Рыбохозяйственное использование норильских озер (Мелкое, Лама). М.—Л., 1941, с. 7—72.
- Лукианчиков Ф. В. Морфолого-биологическая характеристика сиговых рыб реки Хатанги.— «Изв. Вост.-Сиб. отд. геогр. о-ва СССР», 1962, вып. 60, с. 81—88.
- Лукианчиков Ф. В. Материалы по биологии сиговых рыб бассейна реки Хатанги.— «Науч. докл. Высш. школы. Биол. науки», 1963, № 2, с. 36—40.
- Лукианчиков Ф. В. Рыбы системы реки Хатанги.— «Труды Красноярского отд. СибНИИРХ», 1967, т. 9, с. 11—93.
- Лукианчиков Ф. В. Байкальский омуль в Братском водохранилище.— В кн.: Лососевидные рыбы. Л., 1967, с. 69.
- Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М., 1974. 460 с.
- Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. Методы и принципы зоологической систематики. М., 1956. 352 с.
- Макеева А. П., Никольский Г. В. Половая структура перестовой популяции рыб, ее приспособительное значение и способы регуляции.— В кн.: Теоретические основы рыболовства. М., 1965, с. 53—72.
- Максудов И. Х. Материалы к познанию биологического механизма регуляции плодовитости рыб.— «Зоол. журн.», 1944, т. 23, вып. 5, с. 228—239.
- Малышев В. И. Биология и промысел сосвинского тугуна.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 104, с. 71—78.
- Мамонтов А. М. Рыбы Братского водохранилища. Новосибирск, 1977. 255 с.
- Мамонтов А. М., Сиделев Г. Н. Морфологические особенности тугуна (*Coregonus tugun* Pallas) Сибири.— В кн.: Биологические исследования озер Восточной Сибири. Листвянка, 1974, с. 61—66.
- Матюхин В. П. К биологии некоторых рыб реки Северной Сосьвы.— «Труды Ин-та биол. Уральск. фил. АН СССР», 1966, вып. 49, с. 37—46.
- Медников Б. М. О влиянии вязкости воды на изменчивость рыб.— «Вопр. ихтиол.», 1962, т. 2, вып. 4 (25), с. 640—647.
- Медников Б. М. Экологические формы рыб и проблемы симпатрического видообразования.— «Зоол. журн.», 1963, т. 4, вып. 1, с. 70—77.
- Меньшиков М. И., Козьмин Ю. А. К познанию биологии пеляди *Coregonus peled* (Gmelin) р. Оби.— «Изв. Естеств.-науч. ин-та при Пермск. ун-те», 1948, т. 12, вып. 6, с. 235—252.
- Меньшиков М. И. О возрастной и географической изменчивости сегов *Coregonus nasus* (Pall) и *C. lavaretus pidschian* (Gmelin).— «Учен. зап. Пермск. ун-та», 1949, т. V, вып. 1, с. 77—82.
- Меньшиков М. И. Некоторые закономерности возрастной и географической изменчивости рыб.— «Труды Карело-Фин. отд. ГосВНИОРХ», 1951, т. 3, с. 292—306.
- Михин В. С. Рыбы и рыбный промысел реки Хатанги и Хатангского залива.— «Труды НИИ промысл. хоз-ва», 1941, вып. 19, с. 37—72.

Михин В. С. Рыбы озера Таймыр и Таймырской губы.— «Изв. ВНИОРХ», 1955, т. 35, с. 5—43.

Михин В. С. Ряпушка реки Яны.— «Изв. ВНИОРХ», 1955б, т. 35, с. 129—140.

Михин В. С. Сиг-пыжыян р. Оленек.— «Вопр. ихтиол.», 1959, вып. 13, с. 72—74.

Мишарин К. И. Байкальские сиги.— «Изв. Биол.-Геогр. НИИ при Иркут. ун-те», 1947, т. 10, вып. 1, с. 22—65.

Мишарин К. И. Естественное размножение и искусственное разведение посольского омуля на Байкале.— «Изв. Биол.-Геогр. НИИ при Иркут. ун-те», 1953, т. 14, вып. 4, с. 3—133.

Мишарин К. И. Биолого-морфологическая характеристика посольской расы байкальского омуля.— «Труды Иркут. ун-та им. А. А. Жданова», 1953а, т. 7, вып. 1—2, с. 39—51.

Мишарин К. И. Байкальский омуль.— В кн.: Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне оз. Байкал. Иркутск, 1958, с. 120—287.

Мишарин К. И. Итоги и очередные задачи воспроизводства сиговых в бассейне Байкала.— В кн.: Материалы Бурятского регионального совещания-конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири. Улан-Удэ, 1959, с. 379—387.

Мишарин К. И. Биологическое обоснование искусственного воспроизводства стад биологического омуля.— В кн.: Теоретические основы рыбоводства. М., 1965, с. 168—171.

Мишарин К. И. Динамика генераций перестовой популяции посольского омуля в Байкале.— В кн.: Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1969, с. 215—225.

Мишарин К. И. Результаты двадцатилетних наблюдений по динамике численности генераций нерестовой популяции посольского омуля в Байкале.— «Изв. Биол.-Геогр. НИИ при Иркут. ун-те», 1971, т. 24, с. 34—57.

Монастырский Г. М. О типах нерестовых популяций рыб.— «Зоол. журн.», 1949, т. 23, вып. 6, с. 535—544.

Морозова П. Н. Промыслово-биологическая характеристика сигов Ладожского озера.— «Изв. ВНИОРХ», 1956, т. 38, с. 95—109.

Морозова П. Н. Малотычинковый сиг Финского залива.— «Науч.-тех. бюл. ВНИОРХ», 1959, № 8, с. 16—18.

Москаленко Б. К. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна.— «Труды Обь-Тазовского отд. ВНИОРХ. Пов. серия», Тюмень, 1958, 250 с.

Москаленко Б. К. О причинах уменьшения уловов омуля в Байкале.— В кн.: Проблемы сырьевой базы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Иркутск, 1966, с. 4—12.

Москаленко Б. К. Биологическая продуктивность пелагиали Байкала.— В кн.: Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Иркутск, 1969, с. 4—12.

Москаленко Б. К. Сиговые рыбы Сибири. М., 1971. 183 с.

Москаленко В. Б. О питании Байкальского омуля в летние периоды 1971 и 1972 гг.— В кн.: Биологические исследования озер Восточной Сибири. 1974, с. 55—61.

Мухачев И. С. Аклиматизация и разведение пеляди — озерного сига *Coregonus peled* (Gmelin) в водоемах Челябинской области.— «Вопр. ихтиол.», 1965, т. 5, вып. 4 (37), с. 630—638.

Мухачев И. С. Аклиматизация пеляди в водоемах Челябинской области.— «Изв. ГосНИОРХ», 1967, т. 62, с. 90—99.

Мухачев И. С., Кубышкин В. И. Роль экологических факторов при искусственном расширении ареала пеляди и чира.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 103, с. 134—138.

Мухомедяров Ф. Б. Расы байкальского омуля (*Coregonus migratorius* Georgi), их морфологические и биологические особенности и роль в промысле.— «Известия Биол.-Геогр. НИИ при Вост.-Сиб. ун-те», 1942, т. 9, вып. 3—4, с. 55—96.

Мухомедияров Ф. Б. Ряпушка *Coregonus sardinella baunti subsp. nova* из Ципа-Ципианской системы озер бассейна реки Витим.— «Докл. на первой науч. конф. Якутской базы АН СССР», Якутск, 1948, с. 270—280.

Нейман А. А. Материалы по биологии и промыслу сибирской ряпушки (*Coregonus sardinella Valenciennes*) в дельте р. Енисей.— «Вопр. ихтиол.», 1958, вып. 11, с. 58—68.

Нейман А. А. Рост и созревание сига в дельте Енисея.— В кн.: Биологические основы рыбного хозяйства. Томск, 1959, с. 73—78.

Нейман А. А. Питание восточносибирского сига в дельте Енисея.— «Зоол. журн.», 1960, т. 39, вып. 3, с. 417—423.

Нейман А. А. О закономерностях роста восточносибирского сига в дельте Енисея.— «Зоол. журн.», 1961, т. 40, вып. 2, с. 286—288.

Некрашевич Н. Г. Новая форма сига из низовьев Енисея.— «Учен. зап. Уральск. пед. ин-та», Уральск, 1948, вып. 1, с. 1—12.

Нестеренко Н. В., Галантионова Е. Л., Лопатышкина Г. М., Подкина Н. М. Пелядь в озерах Урала.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 104, с. 84—94.

Нестеренко Н. А., Парамонов О. П., Сецко Р. И. Эффективность выращивания сиговых в крупных озерах Новосибирской области.— В кн.: Материалы Всероссийского совещания по проблеме «Развитие интенсивных озерных хозяйств на базе выращивания сиговых рыб». Л., 1976, с. 56—60.

Никаноров Ю. И. О популяционной плодовитости ряпушки в озерах Латвийской ССР.— «Докл. АН СССР», 1959, т. 124, № 4, с. 947—948.

Никаноров Ю. И. Морфологические особенности локальных стад европейской ряпушки *Coregonus albula* (L.) в зависимости от условий обитания.— «Вопр. ихтиол.», 1964, т. 4, вып. 3 (32), с. 411—422.

Никаноров Ю. И. Результаты акклиматизации пеляди в водоемах Калининской области.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 103, с. 110—115.

Никольский Г. В. О закономерностях пищевых соотношений у пресноводных рыб.— В кн.: Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.— Л., 1953а, с. 261—281.

Никольский Г. В. О биологической специфике фаунистических комплексов и значение их анализа для зоогеографии.— В кн.: Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.— Л., 1953б, с. 65—76.

Никольский Г. В. О некоторых закономерностях динамики плодовитости рыб.— В кн.: Очерки по общим вопросам ихтиологии. М., 1953в, с. 199—206.

Никольский Г. В. Рыбы бассейна реки Амура. М., 1956. 551 с.

Никольский Г. В. Экология рыб. М., 1961. 336 с.

Никольский Г. В. Теория динамики стада рыб. М., 1965. 382 с.

Никонов Г. И. Тугун бассейна Оби.— «Изв. ВНИОРХ». 1958. т. 44, с. 66—73.

Новиков П. И. Новая форма озерно-речного сига из системы озера Куйто.— «Труды Карельск. науч.-иссл. рыбохоз. ст.», 1935, т. 1.

Новиков А. С. Тугун реки Япы.— «Науч. сообщ. Якутск. фил. СО АН СССР». Якутск. 1962, вып. 8, с. 103—106.

Новиков А. С. Рыбы реки Колымы. М., 1966. 134 с.

Ольшанская О. Л. Ряпушка системы р. Пясины.— «Труды Красноярск. отд. СибНИИРХ», 1967, т. IX, с. 94—213.

Остроумов П. А. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины.— «Труды Поляр. комс.», 1937, вып. 30. 115 с.

Остроумов Н. А. Материалы по рыбам Печоры.— «Труды Карело-Фин. отд. ВНИОРХ». 1951, т. III, с. 307—320.

Остроумов Н. А. Животный мир Коми АССР. Сыктывкар, 1972. 280 с.

Петкевич А. Н., Вотинов И. П., Козьмин Ю. А., Сигиневич Г. П., Полимский В. Н., Замятин В. А., Норенко Д. С. Состояние запасов и воспроизводство промысловых рыб в водоемах Сибири и Урала.— «Вопр. ихтиол.», 1975, т. 15, вып. 3 (92), с. 402—416.

Петрова Н. А. Состояние запасов тугуна Северной Сосьвы.— В кн.: Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1969, с. 186—188.

Пивнев И. А., Юхнев В. С. Экология питания сиговых рыб, разводимых в озерах юга Тюменской области.— В кн.: Лососевидные рыбы. Л., 1976, с. 84—85.

Пирожников П. Л. Полупроходные рыбы и речной сток.— «Изв. ТИНРО», 1949, т. 29, с. 79—98.

Пирожников П. Л. Питание и пищевые взаимоотношения рыб в эстуарных районах моря Лаптевых.— «Вопр. ихтиол.», 1953, вып. 3, с. 140—185.

Пирожников П. Л. Материалы по биологии промысловых рыб. р. Лены.— «Изв. ВНИОРХ», 1955, т. 35, с. 61—128.

Пирожников П. Л. О распределении и численности сиговых в реках и эстуарных районах Сибири.— «Изв. ГосНИОРХ», 1967, т. 62, с. 6—15.

Пирожников П. Л. Фаунистические комплексы и экологическая классификация рыб низовьев реки Лены.— «Труды Всесоюз. совещ. по биол. основам рыб. хоз-ва», Томск, 1959, с. 91—100.

Пирожников П. Л. Распределение и питание проходного сига *Coregonus lararetus* L. в Финском заливе.— «Вопр. ихтиол.», 1971, т. 11, вып. 6 (71), с. 993—1001.

Пирожников П. Л. О формообразовании у сиговых (*Coregonidae*, *Pisces*) в связи с особенностями их расселения.— В кн.: Проблемы эволюции. Т. III. Новосибирск, 1973, с. 132—142.

Пирожников П. Л., Дрягин П. А., Покровский В. В. О таксономическом ранге и филогении сиговых (*Coregonidae*, *Pisces*).— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 104, с. 5—16.

Пирожников П. Л. О морфологической и экологической дифференциации сиговых.— В кн.: Лососевидные рыбы. Л., 1976, с. 85—86.

Подлесный А. В. Морфологические и биологические черты ленка и речного сига р. Ангара.— «Труды Всесоюз. гидробиол. о-ва», 1953, вып. 5, с. 275—282.

Подлесный А. В. Рыбы Енисея, условия их обитания и использования.— «Изв. ВНИОРХ», 1958, т. 44, с. 97—178.

Подлесный А. В., Сесягин С. М. Енисейская ряпушка *Coregonus sardinella* Val.— «Вопр. ихтиол.», 1966, т. 6, вып. 1 (38), с. 165—168.

Подушко М. В. К распространению и биологии сига-хадары (*Coregonus chadary* Dybowskii).— «Труды ТИНРО», 1967а, т. 61, с. 322—327.

Подушко М. В. Характеристика питания амурского сига в лимане Амура.— «Труды ТИНРО», 1967б, т. 61, с. 75—83.

Подушко М. В. Биология амурского сига *Coregonus ussuriensis* Berg. Автореф. канд. дис. Владивосток, 1968. 199 с.

Покровский В. В. Ряпушка озер Карело-Финской АССР. Петрозаводск, 1953. 106 с.

Покровский В. В. О ряпушке и рипусе Ладожского озера.— «Изв. ГосНИОРХ», 1956, т. 28, с. 110—124.

Покровский В. В. О морфологических особенностях, происхождении и географическом распространении беломорской ряпушки *Coregonus sardinella maris-albi*.— «Изв. ГосНИОРХ», 1967, т. 62, с. 100—114.

Потапова О. П. Краткие итоги изучения крупной ряпушки озер южной Карелии.— В кн.: Лососевые Карелии. Петрозаводск, 1976а, с. 55—59.

Потапова О. П. Крупная ряпушка *Coregonus albula* L. Мунозера.— В кн.: Лососевые Карелии. Петрозаводск, 1976б, с. 76—82.

Потапова О. П., Стерлигова О. П., Бушман Л. Г. Крупная ряпушка *Coregonus albula* (L.) в озерах Карелии.— В кн.: Лососевидные рыбы. Л., 1976, с. 90.

Правдин И. Ф. О ладожском рипусе *Coregonus albula infraspecies ladogae* Pravdin и онежском кильце (*C. albula infraspecies kiletz* Michailowskii).— «Изв. ВНИОРХ», 1939, т. 21, с. 251—270.

Правдин И. Ф. Сиги водоемов Карело-Финской АССР. М.— Л., 1954. 324 с.

Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966. 376 с.

Правдин И. Ф., Якимович И. К. Омуль *Coregonus autumnalis* (Pall.) из Обской губы.— «Труды НИИ поляр. землед., животн. и промысл. хоз-ва», М.—Л., 1940, вып. 10, с. 49—70.

Пробатов А. Н. Материалы по научно-исследовательскому обследованию Карской губы и реки Кары.— «Изв. ВНИРО», М., 1934, с. 1—140.

Пробатов А. Н. Данные по систематике и биологии чира (*Coregonus nasus* L.) и сига (*Coregonus pidschian* Gmelin) реки Кары.— «Учен. зап. Перм. ун-та», 1936, т. 2, вып. 1, с. 1—40.

Пробатов А. Н. Омуль Карской губы.— «Труды Красноярск. пед. ин-та», 1938, т. 7, вып. 1.

Пробатов А. Н. О пеляди низовьев р. Кары.— «Труды Новорос. биол. ст.», 1938а, т. 2, вып. 2, с. 99—107.

Пробатов А. Н. Рыбы нижнего течения Колымы.— В кн.: Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1969, с. 153—162.

Пронин Н. М. О биологии даватчана и восточносибирского сига Куандо-Чарского водораздела.— «Учен. зап. Иркут. пед. ин-та», 1967, вып. 24, ч. 1, с. 59—68.

Пушкина Р. Г. Состояние и задачи деятельности нерестово-выростных хозяйств на Братском и Усть-Илимском водохранилищах.— «Изв. ГосНИОРХ», 1974, т. 95, с. 185—188.

Пушкина Р. Г. Результаты и перспективы акклиматизационных работ в Братском водохранилище.— «Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 103, с. 192—194.

Радченко Е. П. Сиг (*Coregonus lavaretus pidschian* Gmelin) низовьев реки Енисей.— В кн.: Рыбное хозяйство низовьев р. Енисей.— «Труды ИИИ поляр. землед. Серия промысл. хоз-во», 1938, вып. 3, с. 5—40.

Редкозубов Ю. Н. Микропроектор из микроскопа МБИ-1 (МБР-1).— «Вопр. ихтиол.», 1964, т. 4, вып. 3 (32), с. 604—805.

Редкозубов Ю. Н. Чешуя байкальского омуля как показатель некоторых моментов его биологии.— «Вопр. ихтиол.», 1968, т. 8, вып. 5 (52), с. 919—930.

Решетников Ю. С. Об изменчивости сигов.— «Зоол. журн.», 1963, т. 42, вып. 8, с. 1187—1199.

Решетников Ю. С. Питание разных внутренних форм сига из ряда озер Лапландского заповедника.— «Вопр. ихтиол.», 1964, т. 4, вып. 4(33), с. 679—694.

Решетников Ю. С. Особенности роста и созревания сигов в водоемах Севера.— В кн.: Закономерности динамики численности рыб Белого моря и его бассейна. М., 1965, с. 93—155.

Решетников Ю. С. Периодичность размножения сигов.— «Вопр. ихтиол.», 1967, т. 7, вып. 6 (47), с. 1019—1031.

Решетников Ю. С. О систематическом положении сиговых рыб.— «Зоол. журн.», 1975, т. 54, вып. 11, с. 1656—1671.

Решетников Ю. С. Сложные вопросы таксономии и зоогеография сиговых рыб.— В кн.: Лососевидные рыбы. Л., 1976, с. 93—94.

Решетников Ю. С., Белянина Т. Н., Паранюшкина Л. П. Характер жироаккумуляции и созревания сигов.— В кн.: Закономерности роста и созревания рыб. М., 1971, с. 50—59.

Решетников Ю. С., Ермохин В. Я. Содержание жира у сигов в осенний период.— «Вопр. ихтиол.», 1975, т. 15, вып. 1 (90), с. 173—176.

Решетников Ю. С., Новиков А. С., Слугин Н. В., Штундюк Ю. В., Постников В. М. Валик *Prosopium cylindraceum* (Pallas et Pennant) Чукотки.— «Вопр. ихтиол.», 1975, т. 15, вып. 5 (94), с. 788—804.

Решетников Ю. С., Паранюшкина Л. Н., Кияшко В. И. Сезонные изменения белкового состава сыворотки крови и жирности сигов.— «Вопр. ихтиол.», 1970, т. 10, вып. 6 (65), с. 1063—1078.

Романов Н. С. К экологии сига оз. Таймыр.— «Труды Красноярск. отд. СибрыбНИИПроект», 1975, т. X, с. 49—54.

Романова Г. П. Питание рыб в нижнем Енисее.— «Труды Сиб. отд. ВНИОРХ», Красноярск, 1948, т. 7, вып. 2, с. 149—203.

Русский М. Д. О рыбах верхнего течения р. Енисей.— «Изв. Томск. ун-та», 1916, т. 65.

- Рузский М. Д. Рыбы реки Томи. Томск, 1920, № 2, с. 29—40.
- Саввантова К. А. Морфологические особенности и изменчивость лососевых популяций озерно-речной формы гольца *Salvelinus alpinus* L. из водоемов бассейна р. Камчатки.—«Вопр. ихтиол.», 1970, т. 10, вып. 2 (11), с. 300—318.
- Сальдау М. П. О питании сигов Ладожского озера в связи с донными кормовыми ресурсами.—«Изв. ВНИОРХ», 1940, т. 23, с. 119—144.
- Сальдау М. П. Питание рыб Обь-Иртышского бассейна.—«Изв. ВНИОРХ», 1949, т. 28, с. 175—226.
- Световидов А. Н. О росте байкальских сигов и хариусов.—«Докл. АН СССР», 1934, т. 3, № 8—9, с. 661—665.
- Световидов А. Н. О географической изменчивости пыжьяна *Coregonus pidschian* Gmelin.—Докл. АН СССР, 1934, т. 4, № 5—6, 343—346.
- Световидов А. Н. Сиг р. Кары и Сибирчи (*Coregonus lavaretus pidschian n. bergiellus*).—«Труды ЗИН АН СССР», 1936, т. 14, вып. 2.
- Световидов А. Н. О зависимости между количеством пилорических придатков и характером питания рыб.—В кн.: Очерки по общим вопросам ихтиологии. М., 1953, с. 282—289.
- Световидов А. Н., Дорофеева Е. А., Клюканов В. А., Шапошников Г. Х. Морфологические основы классификации лососевидных рыб.—«Зоол. журн.», 1975, т. 54, вып. 4, с. 559—574.
- Световидова А. А. Материалы по возрастному составу и росту лососевых рыб бассейна Амура.—«Труды Амурской ихтиол. экп. 1945—1949 гг.», 1956, т. 4, с. 47—60.
- Сецко Р. И. Морфологические особенности рипуса, акклиматизированного в озере Сартлан.—«Докл. Зоол. совещ., посвященного 100-летию со дня рождения М. Д. Рузского», Томск, 1964, с. 271—272.
- Сецко Р. И. Биологические особенности рипуса, акклиматизированного в оз. Сартлан.—В кн.: Вопросы гидробиологии. М., 1965, с. 381—382.
- Сидоров Г. П. Рыбные ресурсы Большеземельской тундры. Л., 1974, 164 с.
- Синявичус П. Ю., Синявичене Д. П. Развитие воспроизводительной системы ряпушки озера Дуся (Литовская ССР).—«Изв. ГосНИОРХ», 1975, т. 104, с. 140—151.
- Скрябин А. Г. Состояние запасов байкальских сигов и меры увеличения их воспроизводства.—В кн.: Проблемы сырьевой базы рыбного хозяйства Сибири. Иркутск, 1966, с. 49—57.
- Скрябин А. Г. Охрана и рациональное использование запасов байкальских сигов.—В кн.: Материалы Третьего совещания зоологов Сибири. Томск, 1966, с. 128—129.
- Скрябин А. Г. О структуре нерестовой популяции и ходе нереста маломорского сига озера Байкал.—«Изв. Сиб. отд. АН СССР», 1967, вып. 2, № 10, с. 123—126.
- Скрябин А. Г. Биология байкальских сигов. М., 1969а. 112 с.
- Скрябин А. Г. Динамика численности байкальских сигов.—В кн.: Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1969б, с. 231—233.
- Скрябин А. Г. Искусственное разведение байкальских сигов.—В кн.: Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1969в, с. 234—237.
- Скрябин А. Г. Рыбы Баунтовских озер Забайкалья. Новосибирск, 1977, 230 с.
- Смирнов В. В., Шумилов И. П. Омули Байкала. Новосибирск, 1974, 159 с.
- Смирнов В. В., Божко А. М. Относительный вес сердца рыб как показатель дифференциации внутривидовых группировок.—В кн.: Биология и продуктивность водных организмов. М., 1970, с. 84—89. (Труды Ин-та экологии растений и животных, вып. 72).
- Смирнов В. В., Божко А. М., Рыжов Л. П., Добринская Л. А. Применение метода морфофизиологических индикаторов в экологии рыб.—«Труды СевНИОРХ», 1972, т. 7, 168 с.
- Смирнова-Залуми Н. С. О путях восстановления запасов байкальско-

го омуля.— В кн.: Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Иркутск, 1969, с. 25—29.

Смирнова-Залуми Н. С. Причины изменения возрастного состава нерестового стада посылского омуля.— В кн.: Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1969а, с. 225—230.

Солдатов В. К. Рыбы р. Печоры.— «Труды Сев. науч.-пром. эксп.», М., 1924, вып. 17. 73 с.

Соловкина Л. Н. Некоторые данные о сигах реки Усы в период нереста.— «Вопр. ихтиол.», 1959, вып. 13, с. 59—70.

Соловкина Л. Н. Рыбы среднего течения р. Усы.— В кн.: Рыбы бассейна реки Усы и их кормовые ресурсы. М.— Л., 1962, с. 88—135.

Стерлигова О. П. О кильце *Coregonus albulakiletz* Michailowsky Онежского озера.— В кн.: Лососевые Карелии. Вып. 1, 1972, с. 70—73.

Стерлигова О. П., Егорова Л. В. О биологии зимненерестующей ряпушки *Coregonus albula* L. Риндозера (бассейн р. Сувы).— В кн.: Лососевые Карелии. Петрозаводск, 1976, с. 70—75.

Стерлягова М. А. Биология и промысел байкальских сигов.— В кн.: Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне озера Байкал. Иркутск, 1958. с. 288—310.

Стерлягова М. А. Биология и промысел баунтовских сигов (*Coregonus lavaretus pidschian* Gmelin).— «Вопр. ихтиол.», 1964, т. 4, вып. 2(31). с. 249—254.

Стрелецкая Э. Л. Некоторые данные по питанию сиговых рыб бассейна реки Яны.— «Науч. сообщ. Якут. фил. Спб. отд. АН СССР», 1962, вып. 8, с. 107—110.

Сыч-Аверинцева Н. В. О меристических признаках некоторых представителей сем. *Salmonidae* р. Лены.— «Труды Якут. науч. рыбохоз. ст.», 1932, вып. 11, с. 175—208.

Сычева А. В. Питание рыб низовьев р. Ангары.— «Труды Иркут. ун-та», 1953, т. 7, вып. 1—2, с. 83—97.

Сычева А. В. О суточном ходе питания пеляди *Coregonus pelcd* (Gmelin).— «Вопр. ихтиол.», 1955, вып. 4, с. 173—177.

Татарко К. И. Влияние температуры на меристические признаки рыб.— «Вопр. ихтиол.», 1968, т. 8, вып. 3 (50), с. 425—439.

Титова В. Ф. О размножении сяозерского многотычинкового сига.— В кн.: Материалы по ихтиологии и гидробиологии водоемов Карелии. Петрозаводск, 1962, с. 17—23.

Титова В. Ф., Завьялова Л. И., Егорова Л. В. Материалы по размножению шуйского сига *Coregonus lavaretus lavaretoischiensis* Pravdin.— В кн.: Лососевые Карелии. Петрозаводск, 1976, с. 47—54.

Тихомирова Л. П. Питание некоторых видов рыб Псковско-Чудского водоема.— «Изв. ГосНИОРХ», 1974, т. 83, с. 131—135.

Толетихина О. А. Характеристика нерестовой популяции омуля из рек Сармы и Кучелги.— В кн.: Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Иркутск, 1969, с. 30—33.

Тюрин П. В. Тугун р. Енисей *Coregonus tugun* Pall. в систематическом и биологическом отношениях.— «Труды Спб. науч. рыбохоз. ст.», 1929, т. III, № 3, с. 1—104.

Тюрин П. В. Биологические обоснования реконструкции рыбных запасов в северо-западных озерах СССР.— «Изв. ВНИОРХ», 1957, т. 40. 203 с.

Тюрин П. В. О причинах снижения запасов байкальского омуля *Coregonus autumnalis migratorius* Gmelin и неотложных мерах по их воспроизводству.— «Вопр. ихтиол.», 1969, т. 9, вып. 5 (58), с. 782—797.

Устюгов А. Ф. Эколого-морфологическая характеристика сибирской ряпушки *Coregonus albula sardinella* (Val.) бассейна реки Енисей.— «Вопр. ихтиол.», 1972, т. 12, вып. 5 (76), с. 811—826.

Устюгов А. Ф. О происхождении двух экологических форм сибирской ряпушки *Coregonus albula sardinella* (Val.) бассейна реки Енисей.— «Вопр. ихтиол.», 1976, т. 16, вып. 5 (100), с. 773—783.

Устюжанина-Гурова Л. А. Питание и пищевые взаимоотношения бентондных рыб.— В кн.: Лимнология придельтовых пространств Байкала (Селенгинский район). Л., «Наука», 1971а, с. 132—157.

Устюжанина-Гурова Л. А. Питание и пищевые взаимоотношения пелагических рыб.— В кн.: Лимнология придельтовых пространств Байкала (Селенгинский район). Л., 1971б, с. 267—278.

Фигурняк З. П. Питание сиговых р. Лены.— «Труды Якутск отд. СибНИИРХ», 1969, вып. 3, с. 197—205.

Хохлова Л. В. Видовые адаптации, связанные с размножением байкальского омуля и бычка желтокрылки.— «Труды Сиб. отд. ГосНИОРХ», 1964, т. 8, с. 277—288.

Хохлова Л. В. О колебаниях урожайности молоди омуля *Coregonus autumnalis migratorius* (G.) в р. Селенге.— «Вопр. ихтиол.», 1965, т. 5, вып. 3 (36), с. 419—425.

Хохлова Л. В. Рыбы реки Селенги.— «Труды Красноярск. отд. СибНИИРХ», 1967, т. 9, с. 291—324.

Хохлова Л. В. Формирование ихтиофауны в процессе заполнения Братского водохранилища Селенги.— «Труды Красноярск. отд. СибНИИРХ», 1967а, т. 9, с. 477—503.

Чепурнов В. С. К вопросу о биологии и промысле манерки р. Томи.— «Изв. Томск. ун-та», 1931, вып. 83.

Черняев Ж. А. Эмбриональное развитие байкальского омуля. М., 1968, 91 с.

Черняев Ж. А., Довгих Т. Н. О воздействии световой радиации на развитие икры сиговых рыб.— В кн.: Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Иркутск, 1969, с. 50—52.

Чеченков А. В. Динамика некоторых морфофизиологических показателей саяноозерской ряпушки *Coregonus albula* L. в связи с созреванием гонад.— В кн.: Лососевые Карелии. Петрозаводск, 1972, с. 90—96.

Чеченков А. В. Изменение физиологического состояния ряпушки (*Coregonus albula* L.) во время созревания гонад.— «Вопр. ихтиол.», 1973, т. 13, вып. 3 (80), с. 436—443.

Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб.— «Сов. наука», 1959, 164 с.

Шапошникова Г. Х. Питание омуля *Coregonus autumnalis* (Pall.) из Обской губы.— «Труды НИИ поляр. землед., животн. и промысл. хоз-ва», 1940, вып. 10, с. 71—85.

Шапошникова Г. Х. Сравнительно-морфологический анализ сигов Советского Союза.— «Труды ЗИН АН СССР», 1968, т. 46, с. 207—256.

Шапошникова Г. Х. Сравнительно-морфологическое описание сигов *Coregonus* оз. Севан.— «Вопр. ихтиол.», 1971, т. 17, вып. 4 (69), с. 575—586.

Шапошникова Г. Х. К систематике сигов *Coregonus lavaretus* L. Ладожского озера.— «Вопр. ихтиол.», 1973, т. 13, вып. 1 (78), с. 43—66.

Шапошникова Г. Х. Сиг-пыжьян *Coregonus lavaretus pidschian* Gmelin водоемов Советского Союза.— «Вопр. ихтиол.», 1974, т. 14, вып. 5 (88), с. 749—768.

Шапошникова Г. Х. История расселения сигов рода *Coregonus*.— В кн.: Зоогеография и систематика рыб. Л., 1976, с. 54—67.

Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Свердловск, 1968, 377 с.

Ширкова А. П. Чудесный сиг.— «Изв. ГосНИОРХ», 1974, т. 83, с. 68—76.

Шиммарев В. М. Морфофизиологические особенности популяции пеляди бассейна р. Северная Сосьва.— В кн.: Лососевидные рыбы. 1976, с. 126—127.

Шумилов И. П. Состояние запасов северобайкальского омуля и пути их увеличения.— В кн.: Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири. Иркутск, 1969, с. 13—19.

Эггерт М. Б. Питание омуля в прибрежье озера Байкал.— В кн.: Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1969, с. 50—53.

Яковлева А. С. Индивидуальная изменчивость морфологических признаков чира (шокура) водоемов Ямала и Полярного Урала.— В кн.: Биология и продуктивность водных организмов. 1970а, с. 25—37.

Яковлева А. С. Особенности возрастных изменений интерьерных признаков чира *Coregonus nasus* (Pall.) из водоемов Ямала и Полярного Урала.— В кн.: Биология и продуктивность организмов. 1970б. вып. 72, с. 56—68.

Яковлева А. С. Внутривидовая дифференциация шокура *Coregonus nasus* (Pall.) в условиях Крайнего Севера. Автореф. канд. дис. Свердловск, 1970в. 21 с.

Berg A. A comparative study of food and growth and competition between two species of Coregonids introduced into Lake Maggiore, Italy.— In: Biology of Coregonid fishes. Winnipeg, 1970, p. 311—346.

Booke H. E. Speciation parameters in Coregonine fishes: 1. Egg-size. II. Karyotype.— In: Biology of Coregonid fishes. Winnipeg, 1970, p. 61—66.

Grossman E. J., Scott W. B. Freshwater fishes of Canada. Ottawa, 1973. 966 p.

Dunbar M. J., Hildebrand H. H. Contribution to the Study of the Fishes of Ungava Bay.— "J. Fish Res Board Can.", 1952, v. 9, N 2, August, p. 83—128.

Gasowska M. Genus Coregonus L. discussed in connection with a new systematic feature that of shape and proportion of os maxillare and os supramaxillare.— "Annal. Zool.", Warszawa, 1960, t. XVIII, N 26, p. 471—513.

Gasowska M. Analytic Survey of Coregonids of Three Polish Lakes: Medwie, Pelcz and Wielkie Okoninskie.— "Annal. Zool.", Warszawa, 1967, t. XXIV, N 3, p. 343—359.

Gasowska M. Osteological analyses of the forms of the species Coregonus lavaretus (L.) from Poland and their relationship to forms from other Places.— In: Biology of Coregonid fishes. Winnipeg, 1970, p. 209—217.

Hagen H. K. Age, growth and reproduction of the Mountain Whitefish in Phelps Lake, Wyoming.— In: Biology of Coregonid fishes. Winnipeg, 1970, p. 399—415.

Himberg K. J. M. A systematic and zoogeographic study of some European Coregonids.— In: Biology of Coregonid fishes. Winnipeg, 1970, p. 219—250.

Kennedy W. A. Some observations of the Coregoninae fishes of Great Bear Lake.— "Bull. Fish. Res. Bd." Canada, 1949, v. 89, p. 1—10.

Kennedy W. A. The morphometry of the Coregoninae fishes of Great Bear Lake.— «J. Fish. Bd Canada», 1953, v. 10, N 2, p. 51—61.

Kliwier E. V. Gillraker variation and diet in lake Whitefish Coregonus clupeaformis in Northern Manitoba.— In: Biology of Coregonid fishes". Winnipeg, 1970, p. 147—165.

Koelz W. Coregonid fishes of the Great Lakes.— «Bull United States Bureau of Fisheries», 1929, v. 43, part 2, p. 297—643.

Lawler G. H. Abnormalities in Lake Erie whitefish.— "J. Fish. Res. Bd. Canada", 1961, v. 18, N 2, p. 283—284.

Lindsey C. C. Distinctions between the broad whitefish Coregonus nasus and their North America whitefishes.— «J. Fish. Res. Bd Canada», 1962, v. 9, N 4, p. 687—714.

McPhail J. D., Lindsey C. C. Fresh-water Fishes of Northwestern Canada and Alaska. Ottawa, 1970. 381 p.

Nikolsky G. W., Reshetnikov Ju. S. Systematics of Coregonid Fishes in the USSR; Intraspecies variability and difficulties in Taxonomy.— In: Biology of Coregonid fishes. Winnipeg, 1970, p. 251—266.

Price J. W. Time temperature relations in the incubation of the whitefish Coregonus clupeaformis (Mitchill).— "J. Gen. Physiol.", 1940, v. 23, p. 449—468.

Quadri S. U. Grows and reproduction of the lake whitefish Coregonus clupeaformis in Lac la Ronge, Saskatchewan.— «J. Fish. Res. Bd Canada», 1968, v. 25, p. 2091—2100.

- Quadri S. U.** Food Distribution of lake whitefishes in Lac la Ronge Saskatchewan.—"Tr. Amer. Fish. Soc.", 1961, v. 90, N 3.
- Rawson D. S.** Studies of the Fish of Great Slave Lake.—"J. Fish. Res. Bd Canada", 1951, v. 8, p. 207—240.
- Scott W. B.** Freshwater Fishes of Eastern Canada. Toronto, 1967. 137 p.
- Shaposhnikova G. Kh.** On the Taxonomy of Whitefishes from the USSR.—In: Biology of Coregonid Fishes. Winnipeg, 1970, p. 195—207.
- Slastenenko E. P.** Freshwater fishes of Canada. Toronto, 1958. 385 p.
- Smith S. H.** Evolution and distribution of the Coregonids.—"J. Fish. Res. Bd Canada", 1957, v. 14, N 4, p. 599—604.
- Stoun U. B.** Growth, Habits and fecundity of the Ciscoes of Irondequoit Bay New York.—"Trans. Amer. Fish. Soc.", 1937, v. 67, p. 234—245.
- Svårdson G.** Significans of introgression in Coregonid evolution.—In: Biology of Coregonid Fishes. Winnipeg, 1970, p. 33—59.
- Vladykow V. D.** Pearl tubercles and Certain cranial Peculiarities useful in the taxonomie of Coregonid fishes.—In: Biology of Coregonid fishes. Winnipeg, 1970, p. 167—193.
- Watson N. H. F.** Summer food of lake Whitefish *Coregonus clupeaformis* Mitchill from Heming Lake, Manitoba.—"J. Fish. Res. Bd. Canada", 1963, v. 20, N 2, p. 279—286.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Методика сбора и обработка материала	5
Сиговые рыбы юга Сибири . . .	6
Ряпушка	—
Тугун	31
Омуль	65
Песядь	86
Сиги	108
Валек	180
Формирование и рациональное использование запасов	195
Морфобиологические особенности сиговых рыб юга Сибири	201
Литература	212

К сведению читателей

На стр. 55 строки 28 и 29 сверху читать так: «1967»). Вероятно, первое созревание у самок ангарских тугунов следует ожидать при длине около 100 мм.» и далее по тексту.

А. Г. С к р я б и н. Сиговые рыбы юга Сибири.

Анатолий Георгиевич Скрабин

СИГОВЫЕ РЫБЫ ЮГА СИБИРИ

Ответственный редактор

Александр Георгиевич Егоров

Редакторы издательства *В. Г. Прохорова, Л. В. Филиппова*

Художественный редактор *В. И. Желнин*

Художник *Н. А. Пискун*

Технический редактор *Г. Я. Герасимчук*

Корректоры *Р. К. Червова, Е. Н. Зимина*

ИБ № 10558

Сдано в набор 22.05.78. Подписано к печати 27.02.79. МН-04214. Формат 60×90^{1/16}.
Бумага типографская № 2. Обыкновенная гарнитура. Высокая печать. Усл. печ.
л. 14,5. Уч.-пзд. л. 14,7. Тираж 1000 экз. Заказ № 154. Цена 2 р. 40 к.

Издательство «Наука», Сибирское отделение.. 630099, Новосибирск, 99, Совет-
ская, 18.

4-я типография издательства «Наука». 630077, Новосибирск, 77, Станиславско-
го, 25.

**В СИБИРСКОМ ОТДЕЛЕНИИ
ИЗДАТЕЛЬСТВА «НАУКА»**

**в 1979 г. выйдут в свет следующие труды
ученых Лимнологического института СО АН СССР.**

Конторин В. В. Математическое моделирование популяций байкальского омуля.

Монография посвящена разработке теоретических основ математического моделирования популяций проходных рыб с повторным перестом. Основное внимание уделяется нахождению оптимальных условий эксплуатации в естественных условиях и с применением искусственного рыбозаведения. Выполнено математическое описание динамики численности популяции как совокупности поколений, получено условие самовоспроизводства необлавливаемой и облавливаемой популяции, анализируются возможные механизмы, обеспечивающие популяции устойчивость, исследуется влияние различных способов промысла.

Книга рассчитана на ученых — зоологов, ихтиологов, а также на специалистов рыбного хозяйства, студентов и преподавателей биологического профиля.

**Выхристюк М. М. Фитоклимат прибрежных лесов
Северного Байкала.**

В монографии приводятся материалы многолетних фитоклиматических исследований в прибайкальских лесах, рассматриваются вопросы актинометрических характеристик основных лесобразующих пород древостоев и климатическое взаимодействие Байкала с растительностью на его берегах.

Книга написана доступным для широкого читателя языком и рассчитана не только на ученых — лесоводов и лесоведов, климатологов, биологов, но и на всех тех, кто интересуется проблемами охраны окружающей среды.

Книги высылаются наложенным платежом.

Заказы направляйте по адресу: 630090, Новосибирск, 90, Морской проспект, 22, магазин «Наука».