

жающих возвышенностей, формировали озерно-аллювиальную равнину Западной Сибири.

В конце плейстоцена-начале плейстоцена формируется пра-Обь, долина которой становится близкой к современной и проходит на север по Аганской ложбине через Сибирские Увалы и по Таз-Пуровской системе в Тазовскую губу. На своем пути, в Нарымском и Сургутском Приобье, пра-Обь принимает слившиеся пра-Томь и пра-Чулым и сток со Средне-Сибирского плоскогорья р. Ангара, Подкаменной Тунгуски, Нижней Тунгуски и др., которые впадали в нее по древним долинам стока.

Палео-Енисей появляется, вероятно, в конце эоплейстоцена как сток из Западного Саяна, который мог соединяться по древней палеодолине с пра-Чулым и далее вместе с ним впадать в пра-Обь. Пра-Енисей формируется, вероятно, в раннем плейстоцене. Енисейская долина, прорезая северо-восточные отроги Восточного Саяна и Красноярского плато, открывалась на Кемскую

озерную равнину, а во второй половине раннего плейстоцена заканчивалась в Зырянской котловине. Севернее долина древнего Енисея не установлена.

В позднем плейстоцене, в результате неотектонических движений, происходит разобщение водосборов бассейна Оби и бассейнов Надьма, Пура и Таза, которые обособляются в рельефе сразу после распада самаровского ледникового покрова. В первое позднечетвертичное межледниковье поднятие Сибирских Увалов приводит долину средней Оби к широтному направлению, и она соединяется с Иртышом.

В это же время, в результате локальных прогибаний Приенисейского района Западно-Сибирской низменности, закладывается Енисей, близкий к современному и со стоком в Арктический бассейн, а бывшие древние притоки пра-Оби р. Ангара, Подкаменная Тунгуска, Нижняя Тунгуска и другие становятся притоками Енисея.

Литература

1. Архипов С.А., Вдовин В.В., Мизеров Б.В. и др. // Западно-Сибирская равнина. М.: Наука, 1970. 258 с.
2. Пармузин Ю.П. // Вопросы географии. М., 1954. Сб. 35. 160 с.
3. Палеогеография СССР. М.: Недра, 1975. Т. 4. 375 с.
4. Архипов С.А. Стратиграфия четвертичных отложений, вопросы неотектоники и палеогеографии бассейна среднего течения р. Енисей. М.: Изд-во АН СССР, 1960. Вып. 30. 230 с.
5. Архипов С.А. // Материалы по геологии, гидрогеологии, геофизике и полезным ископаемым Западной Сибири. Л., 1961. С. 116-125.
6. Земцов А.А., Мизеров Б.В., Николаев В.А. и др. // Рельеф Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1988. 192 с.
7. Зубаков В.А. // Тр. межвед. совещ. по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М., 1957. 150 с.
8. Зубаков В.А. // Стратиграфия четвертичных отложений долины р. Енисей в пределах ледниковой зоны: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Л., 1958. 18 с.
9. Мизеров Б.В., Стрижова А.И. // Тр. ИГиГ СО АН СССР. Новосибирск, 1964. Вып. 44. С. 196-216.
10. Синицын В.М. Палеогеография Азии. М. - Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 230 с.
11. Малолетко А.М. // Тр. КИЧП. 1963. Т. XXII.
12. Файнер Ю.Б. История развития Кузнецкой котловины в мезозойскую и кайнозойскую эры: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1967.
13. Архипов С.А. // О некоторых особенностях развития морфоструктуры Западно-Сибирской низменности. Новосибирск, 1965. 195 с.
14. Баркалов И.А. // Учен. зап. ТГУ. Томск, 1958. Вып. 34.
15. Волков И.А., Волкова В.С. // История озер в плейстоцене. Л., 1975. Т. 2. С. 133-140.
16. Земцов А.А., Шацкий С.Б. // Мат-лы Всесоюз. совещ. по изучению четвертичного периода. М., 1961. Т. 3. С. 32-38.
17. Зубаков В.А. // Мат-лы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР. М., 1959. Вып. 27. 170 с.

УДК 597.5.

В.И. Романов

К ВОПРОСУ О ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЕ МУКСУНА (*COREGONUS MUKSUN PALLAS*) ВОДОЕМОВ ТАЙМЫРА

Томский государственный университет

Муксун – один из важнейших промысловых видов среди сиговых рыб рек и озер Таймырского полуострова. В Енисее миграционные пути поднимающегося на нерестилища муксуна достигают Ворогова – 1558 км от устья [5, 20, 21].

Основная же масса муксуна сосредоточена в низовьях реки, Енисейском заливе и Карском море [5], где различают относительно более крупного *енисейского* и *тундрового* муксунов [10]. По свидетельствам автора, *енисейский* заходит в Енисей,



Рис 1 Карта-схема части Норило-Пясинской гидростемы озер — места лова муксунов в оз. Лама

а тундровый распространен в южной части залива. В местных притоках находятся и его нерестилища. Н.Г. Некрашевич [17] отмечал присутствие в енисейском стаде муксуна яровые и озимые расы, отличающиеся временем начала хода и даже сроками размножения. Енисейский муксун достигает 6–8 кг и отличается неплохим темпом роста, единично достигая половой зрелости на 9–10 году, в массе на 2–3 года позже [5, 8, 21].

В Пясинском бассейне муксун обычен в низовьях реки. Нерестилища муксуна расположены в этой реке, от пос. Агапа и вверх по течению до порогов [18]. Миграционные пути доходят и до р. Микчанды (бас. оз. Лама), где также расположены его нерестилища [3]. Кроме проходного муксуна, здесь есть и жилые формы в оз. Мелкое, Лама и Глубокое [11, 19]. По материалам, собранным непосредственно в самой реке Н.А. Остроумовым [19], была описана озерная форма муксуна — *Coregonus muksun morpha lacustris*, имеющая в качестве характерных отличительных признаков относительно более высокое, горбатое тело и золотисто-желтый окрас. Остальные приведенные автором признаки представляются недоста-

точно убедительными для диагностики этого муксуна даже в случае их совместного обитания. Наиболее крупный муксун (более 5 кг) в этой гидросистеме, судя по литературным данным, отмечен в оз. Мелком [11]. Вообще, по нашему представлению, основную массу муксуна оз. Мелкого представляет проходной пясинский муксун.

В оз. Таймырском отмечен жилой озерный муксун и проходной, обитающий в низовьях Нижней Таймыры и открытой части Таймырской губы [16, 22, 25]. В.С. Михин [16] считал, что проходной муксун в оз. Таймырское не проходит. Однако есть мнение [25], что отдельные особи этого муксуна проходят для размножения единично даже в Верхнюю Таймыру. Преднерестовый ход начинается сразу после распада льда. Единично созревает в возрасте 7+...8+ лет [25]. Обычно на 2–3 года позже. Муксун Таймырского оз. для нереста поднимается в основные притоки этого водоема — р. Бикаду, Северную и Верхнюю Таймыру и фактически является озерно-речной формой. Более крупные муксуны отмечены именно в озере. Отдельные особи здесь достигают 4,5 кг [25].

Как и в других реках региона, в бассейне Хатанги муксун составляет основу промысла. В Хатангском заливе и губе обитает круглогодично. Летом в массе заходит в Хатангу для нереста. Нерестовая миграция муксуна из залива начинается во второй половине июля, но отдельные, чаще неполовозрелые особи, заходят и раньше [13]. Отдельные особи остаются в Хатанге и Хете на зиму [13, 15]. Основные нерестилища муксуна расположены в Хете и ее некоторых притоках. По темпу роста хатангские и таймырские (бас. оз. Таймырского) муксуны уступают енисейским. Наиболее крупным, из отмеченных литературных данных, является самец, имеющий массу тела 3,7 кг [15].

За исключением мнения Н.А. Остроумова [19], предлагавшего выделить озерную форму муксуна, принято считать, что популяционная струк-

Таблица 1
Морфологическая характеристика меристических признаков муксуна оз. Лама и Таймырского

Признаки	Озеро Лама, 15 экз.				Озеро Таймырское				
					Показатели				
	Lim	Средняя	± m	± b	Lim	Средняя	± m	± b	n
Чешуй в боковой линии	84-96	89,20	0,81	3,14	82-94	87,63	0,43	3,22	56
Жабрных тычинок	37-49	43,00	0,63	2,45	(53)56-75	63,85	0,59	4,40	55
Лучей в D неветвистых	4-5	4,13	0,09	0,35	3-6	4,70	0,08	0,54	50
Лучей в D ветвистых	10-12	11,07	0,18	0,70	8-12	10,66	0,10	0,72	50
Лучей в P ветвистых	13-15	14,20	0,17	0,68	13-17	15,00	0,12	0,86	50
Лучей в V ветвистых	10-11	10,40	0,13	0,51	9-11	10,06	0,06	0,42	50
Лучей в A неветвистых	4-5	4,27	0,12	0,46	3-5	4,16	0,06	0,43	50
Лучей в A ветвистых	11-13	11,87	0,17	0,64	10-13	11,52	0,10	0,74	50

тура этого вида в пределах Таймырского региона достаточно проста. Да и мнение этого автора об особом таксономическом статусе несколько высокотелых и иначе окрашенных рыб среди проходных мигрантов, хотя и составляющих до 35–40%, представляется спорным. По его же утверждению «...между крайними по уклонению особями есть средние промежуточные, трудно отличимые, так как признаки подвержены половому и возрастному диморфизму». В системе Норило-Пясинских озер, за исключением некоторых сведений, опубликованных в работах Ф.И. Белых [3] и М.В. Логашева [11] озерный муксун практически не исследовался. Данная работа и призвана несколько расширить представление об этой форме, постоянно обитающей в оз. Лама и Глубокое.

Материал и методика исследований

Материалом для написания этой статьи послужили сборы автора, проведенные на оз. Лама и Таймырское соответственно в 1983 и 1986 гг. На оз. Лама было взято для полного морфометрического анализа 15 экз. муксуна. При этом одна особь была поймана в районе приустьевой зоны р. Бучорама (у Ф.И. Белых – Бугарьми) в восточной части озера, а остальные 14 экз. в районе Гидропоста (центральная часть озера), недалеко от устья р. Капчук, вытекающей из одноименно-

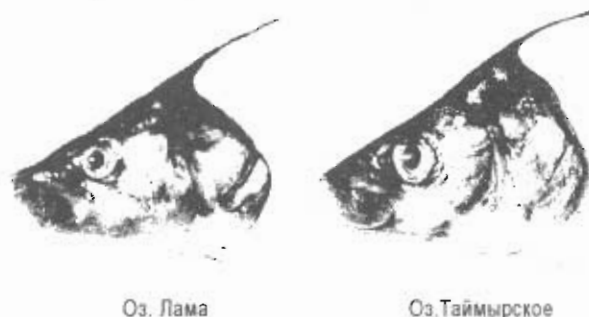


Рис. 2 Внешние особенности строения головы у жилых форм муксуна из оз. Лама и Таймырское

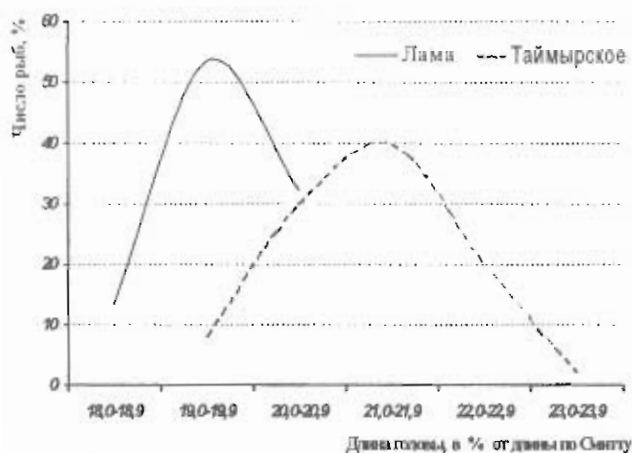


Рис. 3. Распределение по длине головы (относительно длины по Смитту, %) муксунов из оз. Лама и Таймырского

Таблица 2

Морфологическая характеристика пластических признаков малотычинкового муксуна оз. Лама

Признаки	Показатели			
	Lim	Средняя	± m	± 6
Длина по Смитту, мм	318-541	401,33	13,68	52,98
В % от длины по Смитту				
Длина рыла	5,2-6,2	5,80	0,08	0,29
Длина головы	18,7-20,9	19,71	0,16	0,63
Толщина головы	6,0-7,8	7,07	0,12	0,45
Высота головы у затылка	10,2-12,5	11,49	0,16	0,62
Наибольшая высота тела	18,8-23,5	21,47	0,39	1,50
Наименьшая высота тела	6,3-7,3	6,74	0,09	0,36
Длина хвостового стебля	12,3-15,3	13,84	0,21	0,83
Антеанальное расстояние	69,6-71,6	71,01	0,13	0,51
Антевентральное расстояние	45,4-48,4	47,05	0,20	0,78
Антедорзальное расстояние	40,3-44,5	42,15	0,28	1,07
Антепектральное расстояние	18,8-20,8	19,83	0,14	0,54
Пектроанальное расстояние	49,5-54,0	52,47	0,30	1,17
Пектровентральное расстояние	24,8-29,6	28,29	0,33	1,30
Вентроанальное расстояние	23,6-26,5	25,53	0,23	0,88
Постдорзальное расстояние	43,4-45,8	44,30	0,19	0,73
Длина спинного плавника	10,1-13,3	11,28	0,22	0,86
Высота спинного плавника	13,2-15,9	14,88	0,21	0,81
Длина анального плавника	10,1-11,3	10,65	0,11	0,42
Высота анального плавника	8,7-10,7	9,81	0,16	0,62
Длина грудного плавника	10,7-14,7	13,27	0,27	1,03
Длина брюшного плавника	11,7-15,2	13,21	0,20	0,78
В % от длины головы				
Длина рыла	25,4-32,1	29,43	0,41	1,60
Диаметр глаза	12,9-19,4	17,01	0,45	1,75
Заглазничное расстояние	52,2-60,8	56,54	0,61	2,35
Толщина головы	30,2-38,9	35,93	0,66	2,55
Высота головы на уровне глаза	36,0-41,5	38,27	0,48	1,88
Высота головы у затылка	52,6-64,1	58,36	0,88	3,42
Ширина лба	20,9-27,3	23,87	0,41	1,60
Длина верхнечелюстной кости	28,7-33,8	31,67	0,41	1,59
Высота верхнечелюстной кости	9,2-12,2	10,49	0,20	0,78

го озера (рис. 1). Отлов проводился сетями. Всего было поймано 10 самцов и 5 самок длиной по Смитту от 318 до 541 мм.

В оз. Таймырском весь материал был собран в заливе Байкура–Неру и в р. Верхняя Таймыра в месте впадения в нее одного из крупных притоков – р. Большой Боотонкаги. В реке было просчитано число чешуй в боковой линии и жаберных тычинок. В заливе Байкура–Неру на полный морфометрический анализ были исследованы 50 экз. муксуна и несколько больше просчитано по отдельным меристическим признакам. В выборке оказалось 26 самцов и 24 самки длиной по Смитту от 369 до 463 мм. За исключением двух особей остальные рыбы были или неполовозре-

Таблица 3

Пределы колебаний и среднее значение числа чешуй в боковой линии и жаберных тычинок у муксуна бассейнов рек Енисей, Пясины, Таймыры и Хатанги

Водоем, форма	Ll		Sp. br.				n	Источ-ник
	Lim	M	Lim	M	R	R/M (%)		
Р. Енисей	85-102	93,4	49-64	54,8	15	27,4	169/140	[4]
Р. Енисей	86-108	-	48-62	55,7	14	25,1	37	[17]
Оз. Анама	?	87,0	?	70,0	-	-	50	[26]
Р. Пясины, типичный	88-107	93,5	44-65	56,4	21	37,2	28	[19]
Р. Пясины, озерный	82-98	92,0	45-72	59,5	27	45,4	28	[19]
Оз. Мелкое	83-100	91,7	45-78	64,4	33	51,2	47	[11]
Оз. Лама	86-99	92,0	41-73	59,5	32	53,8	?	[3]
Оз. Лама	84-96	89,2	37-49	43,0	12	27,9	15	Наши данные
Оз. Таймырское	79-98	87,1	60-70	63,5	10	15,7	58	[16]
Оз. Таймырское	82-94	87,6	(53) 56-75	63,9	22	34,4 (29,7)	56/ 55	Наши данные
Р. Верхняя Таймыра	82-94	88,8	58-68	62,3	-	-	17/7	Наши данные
Р. Хатанга	78-104	90,0	36-72	55,0	36	65,5	187	[12, 13]

Примечание. В колонке, характеризующей объем исследованного материала (n), первым стоит значение числа исследованных рыб по просчету чешуй в боковой линии.

R - размах вариации числа жаберных тычинок

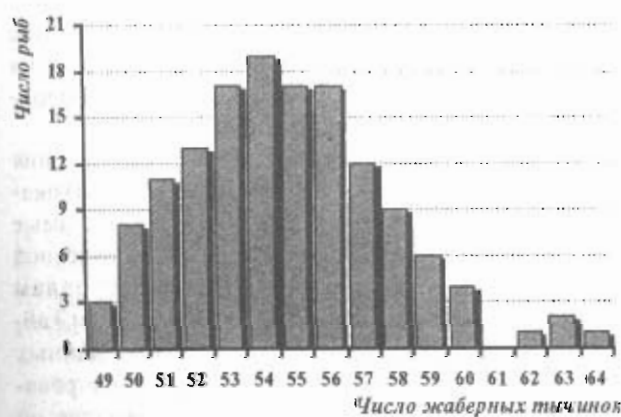


Рис. 4. Распределение числа жаберных тычинок у муксуна из р. Енисей (по материалам А.И. Березовского [4])

лые, или пропускающие нерестовый период. Сбор и обработка материалов проводились по общепринятым в ихтиологии и биометрии методам [9, 14, 23].

Результаты исследований

В некоторых Норило-Пясинских водоемах, как и в оз. Таймырском, обитают жилые формы

муксуна. Из близлежащих регионов только в Эвенкии в оз. Анама (бас. р. Курейки) также отмечена озерная форма муксуна [26]. В других частях ареала вида озерных форм нет [24]. Ф.И. Белых [3], приводя морфологические данные ламских муксунов, указывает, что все материалы были получены на нерестилищах, расположенных на р. Микчанда. Средний вес нерестящихся рыб составлял около 2,3 кг. Пик нерестового хода в этой реке, по данным этого автора, приходится на последнюю декаду сентября. В то же время М.В. Логашев указывает на то, что муксун из оз. Мелкого мигрирует в оз. Лама и р. Микчанду, где и нерестится. Таким образом, оценить, какая из особей зашла в Микчанду из оз. Лама, практически невозможно. Устье р. Микчанды расположено достаточно близко от протоки, соединяющей оз. Лама и Мелкое. В этой реке, кроме муксуна, размножаются нельма и другие сиговые рыбы. Очевидно, что и в оз. Мелком муксун оказывается в большей мере в результате преднерестовых миграций из р. Пясины. В наше время это представляется уже маловероятным ввиду интенсивного промысла на путях миграции сиговых рыб по магистрали Мелкое - Лама, но в прошлом, когда пресс лова был значительно ниже, туводные муксуны из оз. Лама (особенно молодь) могли свободно осваивать кормовые ресурсы обоих водоемов. Поэтому озерный муксун мог свободно мигрировать по гидросистеме Лама - Мелкое - Глубокое. Но уже ранней весной сюда в массе подходил проходной из р. Пясины, использующий все возможные участки для нереста, в том числе бассейны оз. Лама и Глубокое. Таким образом, муксун здесь был представлен проходной пясинской и местной туводной (озерно-речной) формами.

Исследование основных меристических признаков муксуна оз. Лама привело к достаточно любопытным результатам. Оказалось, что в центральной и восточной частях озера из 15 исследованных рыб все они имели число жаберных тычинок заметно меньшее, чем ранее указывалось для этого озера. Пределы варьирования этого признака у муксуна из оз. Лама составили от 37 до 49 тычинок. Сравнивая озерные формы муксуна оз. Лама и Таймырского, вообще, можно отметить наличие хиатуса (табл. 1), поскольку самое наименьшее значение этого признака у таймырских муксунов составило 53. Различие по средним значительно превысило уровень подвидового ($CD = 3,04$). По другим меристическим признакам существенных отличий не обнаружено, за исключением несколько большего числа ($p \leq 0,001$) неветвистых лучей в спинном и ветвистых в грудном плавниках.

Что касается пластических признаков, наиболее существенные различия были обнаружены в

пропорциях головы. Голова муксуна из оз. Таймырского достоверно массивнее и относительно крупнее, чем у муксуна из оз. Лама (рис. 2, 3). Единственным признаком, который превысил уровень подвидового различия среди всех пластических, была толщина головы относительно длины по Смитту ($CD = 1,37$). Вообще, почти 44% пластических признаков (18 из 41 сравниваемого) отличались на самом высоком уровне значимости ($p \leq 0,001$) по t -критерию Стьюдента. Пластические признаки малотычинковых муксунов оз. Лама приведены в табл. 2.

Обсуждение

Ранее малотычинковые формы проходных муксунов были описаны восточнее водоемов Таймырского полуострова – из дельты Лены и Оленёка [1, 2, 6, 7]. При этом, как считают Е.Н. Александрова и В.В. Кузнецов [2], ленских муксунов можно разделить на четыре морфобиологические формы. Три из них – малотычинковый, многотычинковый и промежуточный по числу тычинок (большеротый) – солоноватоводные, мигрирующие на нерест в протоки дельты и реку, а одна пресноводная (туводный). Наиболее близка по числу жаберных тычинок к ламским озерным муксунам промежуточная форма, или большеротый муксун. Число жаберных тычинок, указанное для этой формы, составляет от 36 до 55. У муксунов из оз. Лама варьирование этого признака составило от 37 до 49. Таким образом, в результате этой находки можно считать, что и в некоторых водоемах Таймыра присутствуют относительно малотычинковые формы муксунов. При этом оценка степени близости ленских и ламских относительно малотычинковых муксунов требует дальнейшего уточнения.

Материал, который имеется по водоемам Норило-Пясинской гидросистемы, к сожалению, невелик. Нет данных по морфологии муксуна из оз. Глубокого. Да и этих 15 экз., что составили выборку из оз. Лама, явно мало для более обоснованных суждений. Вполне возможны возражения о том, что в это число могли попасть только особи с относительно малым числом жаберных тычинок, ввиду ограниченного материала, собранного из оз. Лама. Тем более что у муксунов этого бассейна, собранных и в этом озере, и ниже по течению реки имеются рыбы, имеющие 41–45 жаберных тычинок (табл. 3). Все-таки автор рискует утверждать, что в центральных и восточных районах оз. Лама ситуация обстоит подобным образом. Что касается сборов Ф.И. Белых и его материалов по ламскому муксуну, то отчасти эта тема затрагивалась выше. Дополнительно можно добавить, что в приведенной им в приложении «Карте рыбного промысла» все рыбопромыс-

ловые точки (районы) расположены фактически от приустьевой зоны р. Микчанды и западнее, вплоть до протоки, соединяющей оз. Лама с оз. Мелким. Поскольку препятствий для проходного муксуна в оз. Лама нет, возможно, он способен в небольшом количестве распространяться и по близлежащим участкам акватории озера. Наиболее вероятно это может быть после ската производителей с нерестилищ, расположенных в Микчанде.

Остается невыясненным вопрос об экологии и о местах нереста туводного муксуна оз. Лама. Является ли местный муксун действительно озерно-речной формой, или он нерестится в самом озере? Если он размножается в притоках этого водоема, то в каких? Является ли р. Микчанда, что весьма вероятно, нерестовой рекой этого муксуна, и если это так, то каковы здесь отношения между проходной и туводной формами этого вида?

Вообще анализ изменчивости числа жаберных тычинок у муксуна из некоторых водоемов Таймыра заставляет несколько внимательнее подойти к этой ситуации и на региональном уровне. Самое большое число жаберных тычинок отмечено у муксунов из оз. Анама бассейна р. Курейки (табл. 3). Судя по средней арифметической, это самое высокое значение для вида *Coregonus muksum*. Поскольку далеко не все авторы в своих материалах приводили статистические характеристики признаков, нами была сделана попытка косвенного определения изменчивости числа жаберных тычинок у муксунов из разных водоемов Таймыра. В частности отношение размаха изменчивости этого признака ($\max - \min$), отнесенное к своей средней арифметической и для удобства выраженное в процентах, как нам кажется, вполне объективно характеризует эту ситуацию.

При этом самое высокое значение отношения размаха варьирования к своей средней (R/M) оказалось у хатангских муксунов (табл. 3). Самые низкие величины R/M наблюдаются у муксунов Енисея и оз. Таймырского (по материалам В.С. Михина [16]). Наши сборы по муксунам Таймырского о. несколько отличаются от данных этого автора, особенно по пределам варьирования этого признака, практически совпадая по средним значениям. Приведенные в табл. 3 разные данные показателя R/M характеризуют два диапазона изменчивости: 53–75 и 56–75, учитывая, что минимальные значения заметно отличаются и могут носить в первом случае случайный характер.

В пясинском бассейне наблюдаются довольно большие значения R/M , за исключением малотычинковой формы из оз. Лама. Она вполне укладывается в диапазон индексов R/M , типичных для вида в Енисее и отчасти в оз. Таймырс-

ком. Все это приводит к предварительному заключению о том, что структура муксуна в Хатанге, Пясины и, возможно, в Нижней Таймыре может оказаться сходной с таковой Нижней Лены, хотя и не полностью адекватной. Все это требует безусловной проверки со стороны специалистов во всех названных водоемах, в чем и видится основная цель, которую ставил перед собой автор, готовя эти материалы к публикации.

В бассейне р. Енисей наиболее полные данные, характеризующие ситуацию с числом жаберных тычинок, были опубликованы А.И. Березовским [4]. В целом индекс R/M муксуна Нижнего Ени-

сея не очень высок, но любопытно оценить распределение числа жаберных тычинок, которое удалось построить, воспользовавшись опубликованными цифровыми материалами этого автора (рис. 4). Может, и здесь нас ожидает непростая ситуация. Представляется перспективным оценить основные морфологические признаки *тундрового* муксуна [10] или других форм, вполне реальных на обширном пространстве Енисейского залива. Если данное предположение найдет свое подтверждение в водоемах Таймыра, любопытно будет присмотреться к аналогичной ситуации и западнее Енисея.

Литература

1. Александрова Е.Н., Кузнецов В.В. О внутривидовых формах ленского муксуна *Coregonus muksun* (Pallas) / Вестн. МГУ. Биол., почв., 1968. № 1. С. 28–37.
2. Александрова Е.Н., Кузнецов В.В. Дифференциация муксуна р. Лены. 1. Морфометрическая характеристика четырех форм муксуна / Вестн. МГУ. Биол., почв., 1970. № 4. С. 16–23.
3. Белых Ф.И. Озеро Лама и его рыбохозяйственное использование / Тр. НИИ полярн. земледелия, животноводства и промысл. хоз-ва. Сер.: Промысл. хоз-во. 1940. Вып. 11. С. 73–100.
4. Березовский А.И. О сиговых (gen. *Coregonus*) реки Енисея // Тр. Сиб. ихтиол. лаб. Красноярск, 1924. Т. 2. Вып. 1. С. 81–97.
5. Дмитриев В.И. Рыбы и рыбный промысел в низовьях реки Енисея / Тр. НИИ полярн. земледелия, животноводства и промысл. хоз-ва. Сер.: Промысл. хоз-во. 1941. Вып. 16. С. 7–36.
6. Дормидонтов А.С. Муксун р. Лены – комплекс родственных форм / Биол. пробл. Севера. VI Симпозиум. 1974. Вып. 2. С. 51–55.
7. Кириллов Ф.Н. Рыбы Якутии. М.: Наука, 1972. 360 с.
8. Куклин А.А. Динамика роста енисейского муксуна / Сб. науч. тр. НИИОРХ, 1981. № 172. С. 77–85.
9. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.
10. Лобовикова А.А. Биологические группы муксуна в системе Енисея / Совещ. по биол. продуктивности водоемов Сибири. Иркутск, 1966. С. 49–50.
11. Логашев М.В. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование / Тр. НИИ полярн. земледелия, животноводства и промысл. хоз-ва. Сер.: Промысл. хоз-во. 1940. Вып. 11. С. 7–71.
12. Лукьянчиков Ф.В. Морфолого-биологическая характеристика сиговых рыб р. Хатанги / Изв. Вост. Сиб. отд. географ. об-ва СССР. Иркутск, 1962. Т. 60. С. 81–87.
13. Лукьянчиков Ф.В. Рыбы системы реки Хатанги // Тр. Красноярск. отд. ВНИОРХ. 1967. Т. 9. С. 11–93.
14. Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. Методы и принципы зоологической систематики. М.: Иностран. лит., 1956. 352 с.
15. Михин В.С. Рыбы и рыбный промысел реки Хатанги и Хатангского залива // Тр. НИИ полярн. земледелия, животноводства и промысл. хоз-ва. Сер.: Промысл. хоз-во. 1941. Вып. 16. С. 37–72.
16. Михин В.С. Рыбы озера Таймыр и Таймырской губы // Изв. ВНИОРХ. 1955. Т. 35. С. 5–43.
17. Некрашевич Н.Г. К познанию муксуна (*Coregonus muksun* Pallas, 1776) реки Енисея / Тр. биол. ин-та при ТГУ. 1940. Т. 7. С. 178–197.
18. Ольшанская О.Л. Обзор ихтиофауны р. Пясины // Вопр. ихтиологии. 1965. Т. 5. Вып. 2. С. 262–278.
19. Эстроумов Н.А. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины // Тр. Полярн. комис. АН СССР, 1937. Вып. 30. С. 7–114.
20. Подлесный А.В. Муксун реки Енисея // Тр. Сиб. отд. ВНИОРХ. 1948. Т. 7. Вып. 2. С. 151–202.
21. Подлесный А.В. Рыбы Енисея, условия их обитания и использование // Изв. ВНИОРХ. 1958. Т. 44. С. 97–178.
22. Подлесный А.В., Лобовикова А.А. Рыбы Таймырского озера // Вопр. географии Сибири, Томск: Изд-во ТГУ, 1951. № 2. С. 269–292.
23. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1966. 376 с.
24. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 302 с.
25. Романов Н.С., Тюльпанов М.А. Ихтиофауна озер п-ова Таймыр. Вопросы хозяйственного рыболовства // География озер Таймыра. Л.: Наука, 1985. С. 139–183.
26. Сиделев Г.Н. Ихтиофауна крупных озер // Озера северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1981. С. 151–171.