

И. Ф. ПРАВДИН

ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Схемы определения счетных и пластических признаков рыб

Общие замечания

Столетия господствовавший в ихтиологической систематике описательный метод диагностической характеристики рыб постепенно уступает свое первенство методу множественных промеров тела рыб и просчетов признаков количественных (меристических). Последний метод стал особенно необходим при изучении внутривидовых разностей, т. е. низших таксономических единиц вида (племя, раса, экотип, биотип, морфа), когда диагноз признаков приходится устанавливать с применением вариационной статистики. Математический метод, внедренный в практику ихтиологов, в сильной степени содействует приведению в порядок многих систематических групп рыб, особенно это заметно на работах русских—советских ихтиологов. В последние годы и зарубежные ихтиологи уделяют внимание биометрике. Для согласованности таких работ потребовалось выработать определенные схемы измерений рыб. К настоящему времени таких схем создано много, но есть еще немало семейств, родов и видов рыб пресноводных и особенно морских, для которых схем измерений нет, или они слишком примитивны. Да и существующие схемы не все достаточно обоснованы, и разными исследователями применяются по-разному; между тем, в таком деле, как систематика, насущно необходима возможно полная согласованность в методике, чтобы результаты, полученные одним исследователем, можно было сравнивать с результатами другого автора: без таких сравнений выводы теряют всякую ценность.

В настоящей статье высказываются некоторые соображения по схемам промеров рыб, подобно тому и с той же целью, как сделано мною в предыдущей статье по поводу определения линейных размеров рыб.¹ Наши замечания относятся к тем схемам, которые описаны и которые изображены в моей книге «Руководство по изучению рыб» (1939, 3-е изд.).

От всякой схемы измерений рыб требуется, чтобы она отвечала двум

¹ Изв. К-Ф Акад. Наук СССР, 1949, № 4, стр. 31—42.

основным положениям: а) чтобы схемой предусматривались измерения главнейших частей тела — головы, туловища и плавников и б) чтобы в схему были включены признаки, позволяющие вести упомянутое сравнение рыб исследуемого вида и его разновидностей с подобными рыбами, описанными другими авторами. Помимо пластических признаков, обязательно устанавливаются и счетные, или меристические признаки. По этому принципу построены все схемы измерений рыб, но детали построения весьма различны. Одни схемы несложны, примитивны и случайны, другие — чрезмерно громоздки. Но далеко не каждая схема с большим количеством промеров может быть признана лучшей, равно как и не каждая схема с малым количеством промеров может быть признана худшей. Схема измерений лососевых рыб, предложенная Смиттом (Smitt, 1886), требует слишком много промеров и, как мы увидим далее, может быть без всякого ущерба делу сокращена. На небольшом количестве промеров основана схема, приведенная в работе японского исследователя Томиямы (Tomijama, 1936), но она положена автором в основу описания более 100 форм бычков сем. *Gobiidae*. Разработанная проф. Б. С. Ильным систематика бычков того же семейства построена также на малом количестве промеров и просчетов, но хорошо обоснована на тщательном изучении генипор и сенсорных каналов головы бычков. К такому же роду работ следует отнести недавно вышедшую в изданиях Мичиганского университета статью В. Гослина (W. A. Gosline) о сенсорных каналах головы как систематических признаках рыб из сем. *Cyprinodontidae*.¹ Исследованиями сенсорных каналов рыб много занимается Д. К. Третьяков,² используя эти исследования для установления филогенетических связей отрядов и подотрядов рыб. Подобные исследования весьма ценны и для систематика-морфолога, но при изучении мелких таксономических разновидностей рыб, а в настоящее время такое изучение особенно широко развито, пользоваться только системами сенсорных каналов нельзя прежде всего потому, что такая работа в каждом отдельном случае потребует слишком много времени, и, во-вторых, у близкородственных форм сенсорные каналы настолько сходны, что подметить в них различие может только изоощренный в этом деле глаз наблюдателя; потому-то и названные авторы пользуются не только сенсорными каналами, но и другими признаками.

Трудность морфологической систематики рыб заключается, главным образом, в том, что рыбы подвержены и возрастной и половой изменчивости; ихтиологами это учитывается при взятии проб и при их обработке. У многих других позвоночных возрастная изменчивость признаков выражена более слабо. Орнитологи, например, вправе пользоваться как систематическим признаком показателями абсолютной длины крыла взрослой птицы, потому что у взрослой птицы величина крыла остается не изменяющейся или почти не изменяющейся. Рыбы по достижении взрослого состояния (половозрелости) продолжают сильно изменять (увеличивать) свое тело и в длину и в высоту, с возрастом изменяются размеры головы, туловища и плавников. Следовательно, абсолютные показатели величин частей тела и величин плавников не могут служить критерием для установления диагноза признаков. Поэтому уже давно русские ихтиологи при описании видов и разновидностей рыб приводят

¹ W. A. Gosline. The sensory canals of the head in some Cyprinodont fishes, with particular reference to the genus *Fundulus*. Occasional papers of the Museum of Zoology, № 519, 1949.

² Д. К. Третьяков. Очерки по филогении рыб, 1944.

или кратные или процентные отношения частей тела рыб. Так поступал еще знаменитый Паллас в своей «Зоографии».¹

Выбор признаков и выбор промеров тех частей тела рыб, которые имеют систематическое (распознавательное) значение, — работа трудная.

В последнее время дискутируется вопрос о том, каким признакам нужно отдавать предпочтение при изучении рас рыб, морфологическим или биологическим. Слышатся доводы в защиту признаков биологических и в снижение роли признаков морфологических, несмотря на то, что нет ни одного ихтиолога, который отрицал бы значение тех и других признаков. Всем известно, что всякий организм, приспособляясь к условиям среды, должен, прежде всего, «подгонять» свое поведение, свою биологию к этим условиям, т. е. согласовывать свою биологию с условиями существования. Следовательно, в таких случаях будут возникать приспособительные изменения в биологических признаках раньше, чем изменения морфологические или анатомические. Караси, пересаживаемые из естественных водоемов, из озер, в пруды, скоро изменяют свои биологические и морфологические свойства. Изменяется (замедляется) темп роста, изменяется (уменьшается) плодовитость, изменяется общий экстерьер рыбы и соотношения между отдельными частями тела. Это — пример быстрой внутривидовой изменчивости и образования биологических и морфологических «разновидностей». Здесь систематик имеет возможность одновременно проследить и биологические и морфологические признаки и отличия прудового карася от карася озерного. В других случаях, например при изучении так называемых яровых и озимых рас рыб, исследователю легче подметить биологические признаки таких рас, чем признаки морфологические. Но нельзя сомневаться, что за биологическими отличиями у той и другой расы последуют отличия и морфологические. Таким образом, морфологические признаки можно рассматривать как вторую, более высокую в сравнении с биологическими признаками, стадию изменчивости организма, в данном случае рыб. Говоря иначе: биологические признаки — стадии становления разновидности, признаки морфологические — стадии оформления разновидности. В работах по систематике рыб различение разновидностей рыб по морфологическим признакам не менее существенно, чем различение по биологическим признакам.

Каким же морфологическим признакам надлежит отдавать предпочтение при расовом исследовании рыб? На этот вопрос более правильным ответом будет: необходимо, в первую очередь, брать признаки относительно мало устойчивые. Например, при установлении какой-либо разновидности плотвы нет надобности затруднять работу подсчетом лучей в грудных и брюшных плавниках, так как не только для всего вида (*species*) *Rutilus rutilus*, но и для всего рода (*genus*) *Rutilus* количество лучей в названных плавниках остается почти одним и тем же, а количество лучей в хвостовом плавнике сохраняет постоянство даже во всем семействе карповых (*Cyprinidae*). Значит, признаки родовые, и тем более признаки семейства, незначим вводить в морфологический диагноз единиц порядка вида и ниже вида.

То же нужно сказать и относительно счетных признаков. Например, формула глоточных зубов карповых, определение которой требует препарировки и подсчета зубов, вовсе излишня при изучении внутривидовых различий. Нужно также стремиться, чтобы и те счетные признаки, ко-

¹ Pallas. Zoographia rosso-asiatica, III, 1811.

торые имеют решающее значение в систематике, были выражены в возможно более простой форме. При систематической группировке сигов количество жаберных тычинок имеет огромное значение. Иностранные авторы, по примеру немецкого зоолога Тинемана (Thienemann) и польского ихтиолога Литынского (Litynski, 1923), при описании сигов приводят количество тычинок не только на первой, но и на второй, третьей и четвертой жаберных дужках. То же делал и я, пока не нашел, что нужен лишь просчет жаберных тычинок на первой дужке, и что лишне указывать количество тычинок на других дужках и количество тычинок отдельно на верхней и нижней частях дужек. Этим сильно облегчилась работа без всякого снижения ценности ее результатов. Правда, надобность упрощения работы стала ясной и обоснованной только после обработки обширнейшего материала, которую я должен был провести. Количество жаберных тычинок указывается и при описании многих других, помимо сигов, рыб, и высказанное замечание, очевидно, относится и к этим последним. Особенно важным счетным признаком является количество позвонков рыбы. Приводимые в литературе показатели позвонков в общем страдают неточностью. В действительности количество позвонков более постоянно, чем указывается авторами. Объясняется это тем, что просчитать позвонки очень трудно и что разными авторами по-разному принимается уростиль (одни уростиль засчитывают, другие не принимают во внимание; кстати сказать, более правы вторые). Следует ввести рентгеноскопический способ определения позвонков. Формулу боковой линии тоже можно упростить. При расовом изучении сигов вида *Coregonus lavaretus* просчет количества чешуй в 0,1 длины тела, а также количества чешуй над и под боковой линией положительных результатов не дал, и при расовых исследованиях можно пользоваться только просчетом чешуй в боковой линии.

Замечания к схеме измерений лососевых рыб (сем. Salmonidae)

Самой сложной, отнимающей массу времени схемой признается схема измерений лососевых рыб, и излагаемые здесь замечания относятся преимущественно к этой схеме.

Существующей схемой определения признаков лососевых предусмотрено более 60 просчетов и промеров исследуемых рыб (см. наше «Руководство»), т. е. называется признаков больше того количества, которое в свое время было предложено Смиттом. 10 лет назад я считал нужным расширение схемы Смита, чтобы получить возможность на большом материале дать вариационно-статистическую оценку каждого названного в схеме признака как признака систематического. За этот период опубликовано множество работ по систематике лососевых, работ, выполненных по этой подробной схеме, и есть полное основание произвести названную оценку признаков.

Просчет чешуй от заднего края жирового плавника по боковую линию можно признать, и то пока условно, только в тех случаях, когда ведется сравнение видов лососей рода *Salmo*, именно лосося (*Salmo salar*) и таймени (*Salmo trutta*), при этом нужно иметь в виду, что лосось и таймень могут быть различаемы и по другим признакам (по количеству и по форме жаберных тычинок, по высоте хвостового стебля). Количество чешуй по боку хвостового стебля имеет некоторое значение для сигов, но на основании этого признака мне не пришлось установить ни одной формы сигов, несмотря на то, что я подробно изучил более 50 разно-

видностей сигов. Количество лучей в грудных и брюшных плавниках, количество жаберных лучей — признаки родовые. Количество пилорических придатков слишком непостоянно. Количество чешуй в 0,1 длины тела впереди и позади спинного плавника, как сказано, вполне заменимо определением общего количества чешуй в боковой линии. У сигов нужно давать, как требует схема Смитта, расстояние от конца рыла до переднего края верхнечелюстной кости. Такое требование излишне потому, что расстояние это слишком ничтожно, и потому, что то же расстояние чрезвычайно сильно колеблется у отдельных особей (в одной и той же расе бывают особи и с сосковидным рылом и с рылом тупым). Вертикальный диаметр, или высота глаза, систематического значения не имеет, достаточно указывать только горизонтальный диаметр, или длину глаза. Нет надобности измерять: длину щеки (линию *ld*, по Смитту) и длину подкрышечной кости, высоту головы через глаз, высоту лба, наибольшую толщину тела, наибольший обхват, длину спинного и брюшного края хвостового стебля, длину и высоту жирового плавника, длину верхней и нижней лопастей хвостового плавника и длину средних лучей того же плавника. Таким образом, я предлагаю сократить просчеты и промеры лососевых на 25 измерений. Исключение просчетов и промеров из схемы сигов обосновано, как сказано выше, на очень больших материалах. Подробное пояснение этих обоснований в настоящей краткой статье нет возможности привести. Но помимо того, что сказано о целесообразности исключения из схемы лососевых таких признаков, как количество чешуй от жирового плавника по *ll.*, чешуй по боку хвостового стебля, чешуй в 0,1 части длины тела, лучей в *P*, лучей в *V*, расстояние от переднего края рыла до верхнечелюстной кости и высота глаза, могу добавить следующее. Длина щеки, от конца верхнечелюстной кости до заднего края предкрышки, находится в прямой зависимости от длины верхнечелюстной кости: при более длинной верхнечелюстной кости щека короче, при более короткой — щека длиннее, и, кроме того, длину щеки трудно более или менее точно измерить, так как эта длина зависит и от того, какое положение занимает верхнечелюстная кость: приподнятый задний край этой кости уменьшает длину щеки, опущенный — увеличивает. Длина подкрышечной кости ни в какой мере не характеризует ни всю голову, ни ее какую-либо часть.

Это мною исследовано и на сигах и на лососях рода *Oncorhynchus* и рода *Salmo*. Высота головы через середину глаза тоже не нужна, потому что общую форму головы достаточно определяет высота головы у затылка и высота рыла, так как форма профиля головы у лососевых обычно близка к треугольнику, обращенному основанием к туловищной части рыбы. Ширина лба при изучении систематики сигов распознавательного расового значения не обнаружит, а высота лба подобное значение имеет, но значение это скорее нужно отнести к лососям, а не к сигах: у ручьевой форели лоб ниже, чем у озерной таймени, но между этими рыбами есть другие более существенные различия. Наибольшая толщина и наибольший обхват крайне сильно зависят от возраста рыбы и от ее упитанности: у взрослых рыб, как правило, тело толще и, следовательно, обхват больше, чем у молодых, больше обхват у нерестующих рыб, чем у рыб отнерестовавших. Систематического значения такие признаки лишены, и их не следует принимать во внимание при работах по систематике рыб. Длина спинного и длина брюшного края хвостового стебля исключается промером длины хвостового стебля. Длина и высота жирового плавника, особенно сильно увеличивающиеся

у лососей рода *Oncorhynchus*, указали мне только на увеличение жирового признака в нерестовый период этих лососей, и этот признак я отнес к числу признаков нерестовых.¹ Длина верхней и длина нижней лопастей хвостового плавника нужны разве только для того, чтобы показать сравнение величин лопастей *C* между собой без всякой связи с задачами систематики. То же значение может иметь и измерение длины средних лучей *C*, а глубину хвостовой выемки (развилки хвостового плавника) более успешно можно описать и без измерений и без дальнейших вариационно-статистических расчетов. В некоторых случаях я пользовался определением длины жаберных лепестков, сравнивая их с длиной жаберных тычинок, но теперь, когда о длине тычинок судим по отношению их к длине жаберной дужки, как это широко и успешно делается и русскими и иностранными авторами [особенно большой материал в этом отношении имеется у финского исследователя Ярви (*Järvi*)], измерять жаберные лепестки излишне. Не подтвердилась надобность вычислять процентные отношения длин жаберной тычинки к длине головы и к длине средней части головы.

Таким образом, обязательными просчетами у лососевых при их расовом изучении теперь признаем: количество ветвистых лучей в *D* и *A*, количество чешуй в *l.l.*, количество жаберных тычинок на первой дужке и количество позвонков (5 просчетов вместо 14—15 просчетов по применяющейся до сих пор схеме).

Однако необходимо оговориться, что когда нужно бывает вести сравнение описываемой формы с формой (или формами), ранее установленной, приходится пользоваться многими другими промерами, которыми пользовались предыдущие авторы, писавшие о той же форме лососевых или других рыб. Нельзя вовсе отказаться от тех выводов по систематике лососевых, которые приведены на основании громадного материала Смиттом (1886) и которые получены им при многочисленных просчетах и промерах. Только что приведенное замечание имеет силу и при сравнении пластических признаков устанавливаемой формы с формой или формами, ранее описанными. Этим путем достигается правильное критическое отношение к работам других авторов и к работе самого исследователя, ведущего сравнение своих результатов с результатами его предшественников (по тому же исследованию).

По поводу определения линейных размеров рыб, в том числе и лососевых, я высказался в предыдущей статье. Напомню, что необходимо измерять длину всего тела (*ab*), длину тела по Смитту (*ac*) при надобности сравнения получаемых результатов с результатами других авторов и прежде всего с результатами самого Смита, длину тела без *C* (*ad*), длину туловища (*od*), имея намерение придать длине туловища стандартное значение, чтобы сравнивать с ней размеры других частей тела, и промысловую длину тела (*o'd'*), главным образом с целью окончательного решения вопроса о соотношении этой длины с длиной туловища.

Из признаков головы наиболее существенны: длина рыла, длина глаза или горизонтальный диаметр глаза, длина глазничного отдела головы, длина всей головы, длина средней части головы, высота головы у затылка, длина верхнечелюстной кости, ширина этой кости, длина нижней челюсти, ширина рыла или высота рыльной площадки, высота рыла или рыльной площадки, длина наибольшей жаберной тычинки и длина первой жаберной дужки.

¹ И. Ф. Правдин. Морфометрическая характеристика западнокамчатской горбуши. 1929.

Из признаков туловища нужно брать: наибольшую высоту тела, наименьшую высоту тела, анте- и постдорсальное расстояния, антевентральное и антеанальное расстояния [хотя для настоящих сигов (*sensu strictu*) ни антевентральное, ни антеанальное расстояния диагностического значения не обнаружили, но эти промеры пока следует оставить для дальнейшего обоснования их надобности], длину хвостового стебля, длину передней части брюшка, или расстояние $P - Y$ и длину задней части брюшка, или расстояние $Y - A$.

Из признаков плавников нужны: длина и высота D , длина и высота A (важнее высота, чем длина, основания этих плавников), длина P и длина Y .

Следовательно, всех обязательных промеров головы, туловища и плавников насчитываем (с длиной тычинки, с длиной жаберной дужки и вместе с длинами тела) 32, в существующей схеме таких промеров указывается 48. В общем вместо 63—64 просчетов и промеров по распространенной схеме, рекомендуется ввести 37, а с исключением длин антевентрального и антеанального расстояний, что, нужно думать, будет обосновано, останется всего 35 просчетов и измерений, т. е. схема сократится приблизительно на 44%. Это явится большим облегчением работ по систематике лососевых, работ по составлению ведомостей промеров.

Но самый тяжелый и беруший колоссально много времени труд заключается в составлении ведомостей индексов или процентных отношений частей тела и в обработке этих ведомостей методом вариационной статистики.

С той же целью выяснения систематической роли каждого пластического признака, предусмотренного схемой Смитта, и признаков, принимаемых во внимание всеми другими авторами, писавшими о лососевых рыбах, я в ведомости индексов ввел, придерживаясь указаний Смитта, сначала (при описании ладожских сигов, 1925) до 80, затем до 122 показателей процентных отношений. Мною и М. А. Правдиной в продолжение многих лет проводилась колоссальнейшая вычислительная (вариационно-статистическая) работа, позволяющая ныне подвести итоги по оценке диагностического значения каждого изученного нами признака в отношении европейских и отчасти азиатских сигов, семги и дальневосточной горбуши. Можно быть уверенным, что наши выводы приложимы и к другим лососевым рыбам. Несомненно, ведомости индексов нужно сильно сократить.

Прежде всего теперь нет надобности вычислять процентные отношения к длине тела (по Смитту) таких малых величин, как расстояние от конца рыла до переднего края верхнечелюстной кости (да и вообще это расстояние у сигов я рекомендую исключить, см. выше), как ширина верхнечелюстной кости, ширина лба, высота и ширина рыльной площадки (для сигов), длина и высота жирового плавника (промеры жирового плавника также исключаются).

В процентах к длине тела нужно давать: длину туловища, поскольку эта величина еще не принята за основную длину, по которой нужно бы вести сравнение всех других пластических признаков, длину рыла, длину глаза, заглазничный отдел головы, длину средней части головы, длину верхнечелюстной кости, длину нижней челюсти, высоту головы у затылка, наибольшую и наименьшую высоту тела, антедорсальное и постдорсальное расстояния, антевентральное и анте-

анальное расстояние, расстояния $P - Y$ и $Y - A$, длину хвостового стебля, длину основания и высоту D , длину и высоту A , длину P и длину Y .

В процентах длины головы нужны вычисления: длины рыла, длины глаза, заглазничного отдела головы, длины средней части головы, длины и ширины верхнечелюстной кости, длины нижней челюсти, высоты головы у затылка, высоты и ширины рыла и наименьшей высоты тела.

Почти всеми ихтиологами по примеру Смитта указываются отношения многих частей головы, туловища и плавников к длине средней части головы. Диагностической ценности этих соотношений я (у сегов) не обнаружил; особенно излишне вычисление процентных отношений к длине средней части головы размеров плавников. Для лососей, у которых длина головы во время нереста и перед нерестом ненормально увеличивается за счет удлинения рыла, точнее — удлинения верхнечелюстных косточек (praemaxillaria), длина средней части головы может служить стандартом для сравнения с другими признаками. Но при изучении систематики лососей не следует брать рыб с брачным изменением рыла, тогда и тут станут излишними вычисления процентов частей головы или тела к длине средней части головы.

Из других отношений между частями тела лососевых нужно признать целесообразными следующие: ширина верхнечелюстной кости в процентах длины этой кости, наименьшая высота тела в процентах длины нижней челюсти, длину Y в процентах длины P , расстояние $Y - A$ в процентах расстояния $P - Y$, длину глаза в процентах длины рыла, высоту рыльной площадки в процентах ширины рыльной площадки и длину наибольшей тычинки первой жаберной дужки в процентах длины той же дужки.

В конце концов, вместо 122 показателей процентных отношений оставить около 42, а вместе с соотношениями к средней части головы — около 50 показателей, что сократит ведомости на 65—60%; соответствующим образом сильно сократится и вся вариационно-статистическая обработка ведомостей индексов (составление вариационных рядов и нахождение основных вариационно-статистических элементов: средней величины, основного уклонения, коэффициента вариации, средней ошибки дифференции рядов).

Замечания к схемам измерений карповых рыб и рыб некоторых других семейств

Схема по измерению карповых рыб (Cyprinidae) установлена Л. С. Бергом, когда он в 1912 г. (в серии «Фауна России») дал впервые большой список признаков для рыб рода *Rutilus*, учтя вместе с этим и указания Кесслера (1864) и Смитта. Схема карповых, по Кесслеру, близка к современной схеме, но в схеме Кесслера даны и такие признаки, которые диагностического значения не имеют, как, например, расстояние от заднего края глаза до заднего края предкрышки, высота спинного и анального плавников при задних концах их. Эти признаки Л. С. Берг исключил, но ввел измерения антедорсального и постдорсального расстояний и длину хвостового стебля, что имеется в списке признаков карповых и у Смитта. В 1916 г. Л. С. Берг опубликовал полную схему карповых, которой мы и пользуемся. Я добавил: измерение высоты лба, расстояния $P - Y$ и расстояние $Y - A$, наибольшую толщину тела, поскольку считался с этим признаком Кесслер, и наибольший обхват.

Из счетных признаков в схему включены: количество лучей в D , лучей в A , количество чешуй в боковой линии, чешуй над и под боковой линией, количество чешуй по боку хвостового стебля, количество жаберных тычинок на первой дужке, количество позвонков и формула глоточных зубов. Длина тела определялась четырьмя измерениями: длиной всей рыбы (ab), длиной тела до конца чешуйного покрова (ad), длиной туловища (od) и промысловым размером ($o'd'$).

Таким образом, схема по карповым в своем полном виде далеко не так громоздка, как схема по лососевым, даже в ее несокращенном виде. Тем не менее, есть основания для нового небольшого сокращения схемы карповых, что показали дальнейшие работы как автора этой статьи, так и других лиц. Нет надобности вводить в число систематических признаков толщину и обхват тела: оба эти признака находятся в большой и, что особенно важно, в сильно изменяющейся связи и с полом рыбы и с ее биологическими процессами, о чем уже сказано в замечаниях к схеме измерений лососевых. Не привели к определенным результатам и измерения высоты лба, и измерения расстояний $P - Y$ и $Y - A$, хотя по последним двум признакам окончательного суждения еще нет, и их пока нужно оставить в схеме.

Ведомость индексов карповых также не сложна. Все измеряемые части тела выражаются в процентах длины тела (до конца чешуйного покрова, т. е. в процентах длины ad), и только три признака (длина рыла, длина глаза и ширина лба) выражаются в процентах длины головы. Вся ведомость индексов карповых может иметь показатели по 24 признакам вместо 30, а с показателями длин тела и показателями счетных признаков предлагаемая схема состоит из 37 признаков вместо 43. Эта новая ведомость признаков карповых имеет такой вид. В процентах длины тела: длина рыла, длина глаза, ширина лба, заглазничный отдел головы, длина головы, высота головы, наибольшая и наименьшая высота тела, длина хвостового стебля, антедорсальное расстояние, постдорсальное расстояние, длина и высота D , длина и высота A , длина P , длина Y , длина расстояний $P - V$ и $V - A$, длина верхней и длина нижней лопастей C . В процентах длины головы: длина рыла, длина глаза и ширина лба.

В ведомость включаются, кроме того, четыре измерения длин тела и 9 счетных признаков.

Работы по систематике плотвы (вид *Rutilus rutilus*) показали, что большинство признаков плотвы закономерно изменяется в меридиональном направлении: высота тела, длина головы, величины плавников, диаметр глаза уменьшаются с юга на север, а количество чешуй в боковой линии, количество лучей в D и A увеличиваются с юга на север. Значительные изменения претерпевают некоторые признаки (длина головы, длина глаза, высота тела) и в зависимости от возраста рыбы. Следовательно, при изучении разновидностей плотвы необходимо подбирать материал (коллекции) с учетом указанных географических и возрастных связей признаков. Экологические условия также влияют на морфологию плотвы: у плотвы, обитающей в реках, плавники больше, а хвостовой стебель короче. К таким заключениям пришла М. В. Феклистова,¹ исследовавшая коллекции плотвы из различных в географическом и экологическом отношении водоемов.

¹ М. В. Феклистова. Географическая и экологическая изменчивость плотвы. 1950. (Диссертация).

Замечания, высказанное по отношению к двум схемам, одна из которых страдает излишней подробностью, а другая, наоборот, имеет очень малое количество промеров, в достаточной мере приложимы и к другим схемам.

Подробностью отличаются схемы по измерению окуневых (сем. Percidae) (по Покровскому) и кефалевых (сем. Mugilidae) (по Попову) рыб. После длительной работы В. В. Покровского по выяснению систематической роли многих морфологических признаков окуней (*Perca fluviatilis*) часть просчетов и промеров следует, по моему мнению, исключить из схемы. Количество чешуй над и под боковой линией для окуней — признак скорее видовой, чем расовый. Если по этому признаку можно судить о наибольшей высоте тела окуней, то та же высота хорошо может быть представлена путем измерительным: наибольшая высота тела во всех схемах включается как необходимое измерение. Такое же точно замечание следует привести и относительно просчета количеств чешуй по боку хвостового стебля, так как длину хвостового стебля удобнее и нагляднее представить измерительным приемом. Простые (колющие) лучи во втором спинном плавнике, в анальном, в грудных и брюшных плавниках — все это признаки таксономических единиц выше видового порядка. Во всем семействе окуневых в анальном плавнике простых лучей один или два, в брюшных — один; количество простых лучей в грудных плавниках окуней — признак родовой (обычно два луча). Особенность лучей грудного плавника окуней в том, что они представлены колющими лучами (колючками), ветвистыми и простыми (неветвистыми), которых обычно три. Вероятно, расовое значение имеют только ветвистые лучи, которые и необходимо просчитывать. Сомнительно, что расовое различие можно найти в количестве жаберных лучей: для вида *Perca fluviatilis* указывается 7 лучей (указания некоторых авторов на 5 и 6 жаберных лучей окуня нуждаются в дополнительных материалах). Равно сомнительна и надобность промера ширины пластинки псевдобранжий. Для окуня высоту головы лучше брать через середину глаза, поскольку, точно определить переднюю точку затылка трудно (тут неизбежна индивидуальная неточность измерителей). Повидимому, излишни промеры: высоты лба, расстояния от ануса до анального плавника, ширины грудного плавника у его основания, длины средних лучей хвостового плавника, наибольшей толщины тела и наибольшей толщины головы.

Схема измерения окуней в том виде, как она была предложена Покровским, необходима была при первом подробном установлении полного диагноза вида *Perca fluviatilis*. Такой диагноз теперь сделан, и открыт путь для изучения мелких таксономических единиц этого вида.

Соответствующим образом должна быть сокращена и ведомость индексов для признаков окуня. Длину жаберной дужки, длину жаберной тычинки, ширину лба лучше указывать в процентах длины головы, а не длины тела.

Схема по измерению кефалевых (сем. Mugilidae) разработана А. М. Поповым (1930) и имеет более 70 признаков, среди которых есть такие, как: поперечный диаметр глаза, длина отверстия задней пары ноздрей, высота головы на вертикали середины заглазничного промежутка и ширина головы на вертикали глаза, ширина основания Y , величина удлинений чешуй над V и др. Много в этой схеме и просчетов: число чешуй от A до второго спинного плавника, число чешуй от второго спинного плавника до конца головы, число чешуй в межглазничном промежутке, число продольных рядов чешуй под глазом, число таких же рядов чешуй на жаберной предкрышке и др. Я не могу судить, насколько

нужны такие промеры и просчеты, но из описаний кефалей, которые сделал А. М. Попов (им описано более 15 разновидностей кефалей Европы), нельзя усмотреть, что каждый из имеющих в схеме признаков автором был учтен. Очевидно, есть надобность, чтобы другие авторы, занимающиеся систематикой кефалей, дали диагностическую характеристику предложенных Поповым признаков. Л. С. Берг (1949), давая сводку систематических признаков 6 видов кефалей рода *Mugil*, встречающихся в водах СССР, ограничился краткой определительной таблицей, составленной, главным образом, на таких признаках, как размеры подглазничной кости, на особенностях жирового века, на толщине верхней губы, на характере чешуйных канальцев, на количестве чешуй от конца рыла до первого спинного плавника, на присутствии или отсутствии удлинненной лопасти над основанием грудного плавника. Таблица Л. С. Берга позволяет распознавать каждый из шести видов кефалей. При изучении внутривидовых разностей кефалей, возможно, потребуется введение большого числа признаков, вернее, потребуется большое количество промеров и просчетов, но все же едва ли так много, как указано в схеме Попова.

Свои замечания к схеме тресковых (сем. *Gadidae*) я сделал в «Руководстве» (1939). Нужно сказать, что схема измерений трески, составленная В. С. Михиным (1925) и дополненная Д. Н. Талиевым (1931), а также схема измерений налима, которой пользовался М. И. Маркун (1936), хорошо удовлетворяют систематиков.

По камбалообразным (*Pleuronectiformes*) имеется несколько схем измерений; основная схема — Дункера (*Dunker*), а наиболее простая схема — Е. К. Суворова (1929), примененная им для камбал Чешской губы Баренцова моря и давшая автору возможность обосновать выделение двух новых форм камбал. Для палтусов имеется схема М. Ф. Вернидуб (1935). Однако общепринятой схемы или схем для отряда камбалообразных, среди которых различают много видов и родов и даже несколько семейств, можно сказать, нет, даже нет договоренности о стандартной длине тела этих рыб: одни вычисления процентных соотношений частей тела ведут по общей (по всей) длине тела (по длине *ab*), другие — по длине тела без хвостового плавника (по длине *ad*). Нельзя считать общепринятым измерения высоты головы камбаловых.

По осетровым (сем. *Acipenseridae*) имеется схема, составленная мною (1924) на основании исключительно полезных указаний, сделанных Н. Ю. Зографом (1887), и схема Н. И. Сальникова и С. М. Малятского (1934), использованная ими для биометрического изучения белуг Азовско-Черноморского бассейна. Последняя схема имеет небольшое количество промеров и просчетов (подробности см. в «Руководстве»). Но Н. И. Сальников и С. М. Малятский на основании анализа немногочисленных признаков описали два новых подвида и одно племя (*natio*) белуг. Хотя выделение таких подвигов и *natio* вызвало сомнения, но отличительные признаки белуг, приведенные названными авторами, не отрицаются. Здесь нужны дальнейшие исследования, особенно в области счетных признаков.

При изучении сельдей (сем. *Clupeidae*) нужно принимать во внимание не только меристические, но обязательно и пластические признаки. Известно, что многие сельди хорошо различаются по количеству позвонков и по количеству жаберных тычинок, но строить расовые ряды сельдей на основании только этих признаков будет ошибочно. Форма тела, которая определяется пластическими признаками, и соотношение частей тела нередко могут служить главнейшими отличиями.

тельными признаками: волжскую сельдь (*Caspialosa kessleri volgensis*) от каспийского пузанка (*Caspialosa caspia*) легче отличить не по количеству жаберных тычинок, которых у той и другой сельди приблизительно одинаково, а по высоте тела. Едва ли правильным будет, если изучающий сельдей предпочтет согласиться разрабатывать систематику этого семейства рыб на основании только меристических признаков: меристические признаки имеют исключительную ценность при установлении родов, видов и отчасти подвидов, а для более мелких систематических групп более ценны признаки пластические, о чем мы уже говорили в общих замечаниях.

Схема измерений выюновых, или усатых, гольцов (сем. *Cobitidae*), акул, скатов, сомов, скубрийных и многих других рыб не установлены, и в систематике таких рыб все еще имеет существенное значение метод простых описаний, что объясняется малочисленностью подобных работ.

В 1924 г. мною предложена схема измерений миног (сем. *Petromyzonidae*). Учитывая особенности морфологии миног, я ввел в схему особые, по сравнению со схемами рыб, промеры и просчеты (см. «Руководство»). До сих пор нет работ, которые в систематике миног использовали бы нашу схему. Я эту схему применил к невской миноге, для чего измерил 169 миног, но таких же измерений других миног (в настоящее время меня интересует систематика миног Ладожского и Онежского озер) пока мною не произведено.

Из сказанного можно заключить, что при первоначальном изучении вида следует пользоваться наиболее подробной схемой, чтобы узнать степень изменчивости каждого признака, а в дальнейшем, при исследовании внутривидовых разностей, в схеме оставляются только те просчеты и промеры, которые могут характеризовать ту или другую таксономическую единицу нижевидового порядка. При составлении ведомостей индексов показатели малых частей тела (длина рыла, диаметр глаза, ширина лба, высота и ширина рыла у сигов) лучше вычислять в процентах длины головы, другие показатели — в процентах длины тела. Отношения между отдельными частями тела при расовых работах также нужны: длина глаза в процентах длины рыла, наименьшая высота тела в процентах длины нижней челюсти (у сигов), высота рыльной площадки в процентах ширины той же площадки (у сигов), длина наибольшей жаберной тычинки в процентах длины жаберной дужки, ширина верхнечелюстной кости в процентах длины этой кости, длина Y в процентах P и др.

Уделяя внимание морфологическим признакам, ихтиологи не забывают, что для распознавания многих рыб могут служить и анатомические и биологические признаки: количество позвонков, строение ребер, плавательный пузырь, пилорические придатки, вооруженность зубами, размеры икринок и т. п. Ф. Э. Карантонис (1938) на основании строения (формы) жаберных крышек разработал хороший способ быстрого различения баренцовоморских сельдей; этот способ вошел в практику. Много и других подобных примеров (серологический анализ различий рас и т. п.). Но все же морфологический метод изучения рыб по достоинству занимает первенствующее место в систематике рыб, как и вообще животных и растений; пользование этим методом и усовершенствование его необходимы.