

597.2

M-801

ТРУДЫ

НАУЧНОЙ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СТАНЦИИ
ПОД РЕДАКЦИЕЙ ДИРЕКТОРА СТАНЦИИ Г. С. КРАШЕВСКОГО



МОРОЗОВ А. В.

К МЕТОДИКЕ
РАСОВЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ РЫБ ВООБЩЕ
И ВОБЛЫ В ЧАСТНОСТИ

*В библиотеку
ИИИ
от автора*

4/II 33.

19  32
ОГИЗ РСФСР

НИЖНЕВОЛЖСКОЕ
КРАЕВОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

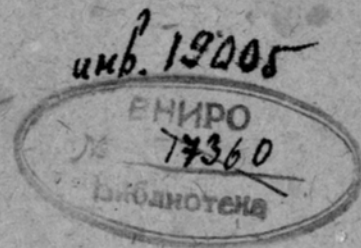
ТРУДЫ
ВОЛГО-КАСПИЙСКОЙ НАУЧНОЙ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СТАНЦИИ
ПОД РЕДАКЦИЕЙ ДИРЕКТОРА СТАНЦИИ Г. Я. КРАШЕВСКОГО

597.2
М-801

МОРОЗОВ А. В.



К МЕТОДИКЕ
РАСОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЫБ
ВООБЩЕ И ВОБЛЫ В ЧАСТНОСТИ



ОГИЗ 1932 РСФСР
НИЖНЕВОЛЖСКОЕ КРАЕВОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
САРАТОВ

Саратов. Нижневолжское краевое издательство ОГИЗ
Типография № 2 Н.-В. Крайполиграфтреста 1932.

Рассматривая работу ихтиолога систематика с исторической точки зрения, мы можем установить несколько этапов в развитии методики обработки ихтиологических материалов. Отмечая это обстоятельство мы, однако, не предполагаем давать в настоящем очерке исчерпывающего исторического обзора данного вопроса, а лишь пытаемся, на очень небольшом количестве наиболее ярких примеров показать последовательное нарастание усложнения методики обработки материалов, приведшее к современным громадким формам расового исследования.

Усложнение методики расового исследования, требующее громадных материалов и кропотливой математической обработки их, делает работу по изучению рас чрезвычайно трудоемкой.

Это усложнение методики и увеличение трудоемкости побуждают исследователя рас искать более коротких путей и невольно толкают его мысль в направлении рационализации процесса обработки материалов.

Останавливаясь в дальнейшем очень коротко на пройденных этапах методики обработки ихтиологических материалов, мы наибольшее внимание уделим вопросам методики вариационно-статистической обработки в отношении ускорения и рационализации процесса обработки.

Первый этап в обработке ихтиологических материалов— это период „словесной“ характеристики вида, которая сводилась обычно к наружному описанию формы тела и окраски различных его частей. Примером такого описания может служить цитата из „Натуральной истории“ профессора П а л л а с а Петра Симона. „Шелковый карась (*Cyprinus sericeus*)—маленький, не более полутора дюйма и следовательно едва больше костюрки, однако, шире, и потому больше походит на карася. Цветом особенно живой, весьма прекрасный, голубо-серебристый или фиолетово-серебристый, блестящий, а к брюху бледно-розовый. Полоса по обе стороны к хвосту широковатая, продолговатая, иззелена

васильковая и серебристая. Перья подбрюшные и подхвостные киноварного цвета, а по концам червлены. Хвост темно-красный... зеницы золотые, но под зорочком пятно алое" (Паллас Петр Симон 1778 г., стр. 370 и 371).

Второй этап—глазомерная оценка соотношений отдельных частей тела. Здесь мы уже видим определенное стремление перейти от слов к числам, „Красочное“ словесное описание уступает место сухой цифровой характеристике, и наряду с размерами тела рыбы отмечаются размеры отдельных его частей с указанием их колебаний „от“ и „до“. Пример—описание красноперки (*Scardinius erythrophthalmus*) Варяховским: „Тело красноперки сжато, и наибольшая высота его, в $2\frac{4}{5}$ - $3\frac{1}{2}$ раза превосходящая наименьшую, заключается в длине тела $2\frac{3}{5}$ - $3\frac{2}{5}$ раза. Длина хвостового стебля... большая высота его содержится в длине тела 5 - $5\frac{3}{5}$ раза. Длина тела более высоты тела у затылка в 5 - 6 раз и в $3\frac{1}{2}$ - $4\frac{1}{4}$ раза более высоты тела при конце спинного плавника“ (В а р п а х о в с к и й, 1898 г., стр. 91).

Третий этап—применение точных инструментов (штангенциркулей) для измерения тела рыбы и характеристика соотношений отдельных частей тела рыб не в абсолютных, а в относительных цифрах, в процентах к длине тела (установление индексов).

Основная целевая установка первых исследователей-ихтиологов—поиски новых видов. Это своего рода спорт. Каждый уважающий себя ихтиолог считал своим долгом открыть новый вид во что бы то ни стало. В погоне за открытиями новых видов с количеством экземпляров не считались и не обращали внимания ни на индивидуальную, ни на половую, ни на возрастную изменчивость.

Установление и описание видов производилось на основании очень небольшого количества экземпляров (одного, двух). Новые виды часто устанавливались в результате изучения музейных экземпляров, а не живых организмов. Просматривая работу Кесслера К. Ф. о рыбах, „водящихся и встречающихся в Арало-каспийско-понтийской ихтиологической области“ мы видим, что при описании „новых и малоизвестных видов рыб“ он пользовался для установления вида очень небольшим количеством экземпляров. Так, виды *Gobius semipellucidus* G. *bothybius*, G. *Burmeisteri*, G. *pignopotatus*, G. *Lencoranicus* установлены (каждый в отдельности) на основании описания одного экземпляра. Виды *Bentophilus leptoccephalus*, *Salmo gegarkuni*, *Squalius oxianus*,

Squalius Danilewskii—на основании двух экземпляров. Виды *Barbus goktschaicus* и *Jdus oxianus*—на основании трех экземпляров. Наконец, на пяти экземплярах нового вида *Gobius longicaudatus* Кесслер устанавливает три разновидности этого вида.

Позднейшие авторы при установлении новых видов, уже не удовлетворяются описанием единичных экземпляров, а приводят в качестве сырых материалов измерительные таблицы с процентными соотношениями для целого ряда признаков.

Четвертый этап—установление модальных величин. Систематики-ихтиологи этого периода, описывая рыб, уже не довольствуются указанием одного только размаха колебаний величины признака, а пытаются выявить для характеристики признака „преобладающие“ размеры. „Вполне понятно, что эти преобладающие величины, иначе называемые модальными, и интересны систематику, ибо они дают понятие о типичном“ (Гудвил, 1915 г.). Выделение преобладающих величин—это, так сказать, прообраз метода вариационно-статистической обработки материала.

Пятый этап—биометрическая обработка ихтиологических материалов. Для характеристики признака выводятся средние арифметические величины, вычисляются квадратические отклонения, средние ошибки и прочие величины, которые с полным правом могут быть названы биометрическими стандартами. На основании этих стандартов ихтиологи устанавливают реальность различий в ряде признаков, а на основании различий делают выводы об изучаемых рыбах.

При изучении мелких таксономических единиц и рас, морфологически отличающихся друг от друга не очень резко, применение методов вариационной статистики является совершенно необходимым и обязательным.

Для установления различий ихтиологи, пользуясь биометрическим методом, применяют всем известную формулу различий $(M_1 - M_2) : \sqrt{m^2_1 + m^2_2}$.

Однако очень часто этой формулой пользуются слишком формально, исходя в своих выводах исключительно из цифровых показателей и только, совершенно не вдаваясь в природу этих различий.

Обычной ошибкой ихтиологов является игнорирование имеющихся налицо у некоторых рыб половых и возраст-

ных отличий. По этому поводу я, в своем предварительном сообщении о результатах обработки расовых материалов по вобле Северного Каспия, писал, что реальность различий может получиться в целом ряде признаков „из-за различных соотношений полов во взятых для сравнения пробах“ при чистом, в расовом отношении, материале.

Приведенные в предварительном сообщении примеры говорят нам о том, что „смешанный материал дает себя чувствовать, и при недостаточно внимательном к нему отношении может привести к неправильным выводам, или к установлению различий там, где их не существует, или, наоборот, — к отождествлению заведомо разнородных материалов (Морозов, 1930 г.).

Но не только смешение материала может иметь влияние на появление „псевдоразличий“.

На величине различий могут сказаться: влияние консервирующих жидкостей, влияние самого изучаемого объекта, влияние субъекта, изучающего рыбу, и, наконец, влияние инструмента, которым производится измерение тела рыбы.

То, что на размеры тела оказывают свое влияние консервирующие жидкости и эти изменения могут повлиять на величину среднearифметических, мы можем видеть на данных Киселевича К. А., „Каспийско-волжские сельди“. На основании этих данных построены два вариационных ряда для двух признаков: длины тела и наибольшей высоты тела.

Мм	Длина тела.	
	До консервирования	и после консервирования в спирту
180		
190	3	4
200	3	5
210	5	3
220	2	1
230	3	4
240	4	3
250	3	3
n =	23	23
$M \pm m$	$215,00 \pm 4,10$	$212,40 \pm 4,4$ мм
ζ	$= 19,8$ мм	$= 20,9$ мм
Mdiff	$= 0,39$	

Наибольшая высота тела.

Мм	До консервирования	После консервирования в спирту
40	—	2
45	6	6
50	4	5
55	8	3
60	2	4
65	3	3
70		
n =	23	23
$M \pm m$	$55,75 \pm 1,35$	$54,70 \pm 1,60$
ζ	6,50	7,75
Mdiff	0,50	

Хотя реальных различий нет, ни в том ни в другом случае, тем не менее мы видим, что при консервировании спиртом у сельдей наблюдается довольно ясно выраженное сжатие тела и уменьшение в размерах отдельных его частей. При консервировании же формалином получается очень часто обратная картина — разбухание тела и связанное с ним увеличение в размерах. Эти два противоположных процесса (сжатие, при консервировании спиртом и разбухание, при консервировании формалином) могут в конце концов создать вполне реальные различия. Таким образом при консервировании однородного в расовом отношении материала различными консервирующими жидкостями мы, не учитывая их влияния на изменения размеров тела консервируемой рыбы, можем получить реальность различий за счет этих изменений, обусловленных воздействием консервирующих жидкостей на тело рыбы.

Как показали излагаемые ниже опыты, на реальность различий оказывают свое влияние не только сам объект исследования и консервирующие жидкости, но также характер, метод и точность в работе самого измерителя.

Влияние измерителя очень хорошо выявляется на следующем примере.

В 1925 году сотрудником Института рыбного хозяйства (Москва) было предложено взять несколько промеров с одной и той же рыбы. Для опыта была взята беломорская сельдь, законсервированная в формалине. В опыте участвовало 14 человек. Одним и тем же штангенциркулем, но разными лицами, с одной и той же рыбы брались

следующие промеры: общая длина рыбы (I_1), длина тела до конца средних лучей хвостового плавника (I_2) и длина тела до начала хвостового плавника (I_3). В результате этих измерений выяснилось:

Общая длина тела (I_1).										
27.0	27.1	27.2	...	27.6	27.7	27.8	см	Размах		
1	—	1	...	1	5	6		0.8 см		
Длина смитовская (I_2).										
24.4	...	25.0	25.1	25.2	25.3	25.4	25.5	...	26.1	26.2
1	...	1	4	3	1	—	2	...	1	1
Размах—1.8 см										
Длина тела до начала хвостового плавника (I_3).										
23.4	23.5	...	23.9	24.0	24.1	24.2	24.3	24.4		
1	1	...	2	—	1	1	2	6		
Размах 1.0 см										

Большой размах колебаний в величинах при измерении одной и той же рыбы, доходящий почти до двух см (1,8 см), объясняется тем, что к участию в опыте были привлечены лица с разными измерительными навыками. Наряду со специалистами этого дела, в опыте участвовали лица, впервые работающие со штангенциркулем, или уже отвыкшие от этой работы и до некоторой степени декомпетентизировавшиеся в области измерения. С другой стороны, на величине размаха колебаний сказались присущая каждому работнику его манера измерений. Это обстоятельство с убедительной ясностью обнаружилось при постановке другого опыта, в котором участвовали исключительно опытные измерители, проделавшие к моменту опыта довольно значительное количество измерений, в связи с происходящей в то время в институте обработкой расовых материалов по беломорским сельдям.

Для этого опыта было взято 10 экземпляров сельдей. В опыте участвовали двое (А и Б). В течение дня каждый 5 раз измерял все взятые для опыта 10 экземпляров рыб. Измеряли следующие признаки: всю длину, длину до средних лучей хвостового плавника, длину до начала хвостового плавника, наибольшую и наименьшую высоту, толщину рыбы, длину головы и диаметр глаза. Кроме того брали счетные признаки (количество жаберных тычинок на первой жаберной дужке и количество лучей в дорзальном плавнике).

Мы не будем здесь приводить данные по всем 10 рыбам и по всем исследуемым признакам. Остановимся лишь на

наиболее характерных (длина тела, наименьшая высота тела и количество лучей дорзального плавника).

Для трех рыб (беломорская сельдь), примерно одного и того же размера, из которых каждая была измерена пятикратно (пятнадцать измерений), получены ряды распределения:

1. Вся длина.												
	27.5	27.6	27.7	27.8	27.9	28.0	28.1	28.2	28.3	28.4	см	n
А	2	4	4	4	—	—	—	—	—	1		= 15
Б	—	—	—	1	—	4	7	1	1	1		= 15
2. Наименьшая высота тела.												
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	см	n	
А	11	3	1	—	—	—	—	—	—	—		= 15
Б	—	—	—	—	—	—	—	3	12	—		= 15

Уже одного взгляда на эти ряды распределения достаточно, чтобы заметить громадную разницу в манере измерения того и другого измерителя: один из них все время дает преуменьшенные размеры, другой, наоборот, преувеличенные. В отношении счетных признаков мы также видим некоторые различия хотя и не такие резкие.

3. Количество лучей дорзального плавника.

	17	18	19	n
А	12	—	—	= 12
Б	9	1	2	= 12

Из этого опыта видно, что каждый измеряет и считает по своему.

Наблюдая чрезвычайно большой размах колебаний, равный при измерении длины тела—0,9 см и при измерении наименьшей высоты—0,8 см, а также чрезвычайную стойкость в измерениях у каждого измерителя в отдельности, у нас невольно возникает вопрос: а правильно ли производилось само измерение, не было ли тут какой-нибудь методической ошибки?

Для проверки этого опыта нами были поставлены весной 1931 г. в Государственном Океанографическом институте (Москва) более детально обставленные опыты с измерениями мойвы. Для опыта было взято десять наиболее хорошо законсервированных экземпляров мойвы пять самцов, пять самок). Измерялись следующие признаки: длина тела (l) антеанальное расстояние (aA), антедорзальное расстояние (aD), антевентральное расстояние (aV), пекто-вентральное расстояние (PV), длина грудного плавника (P), длина головы (c), диаметр глаза (o) и межглазное пространство (io). В опыте принимали участие трое измерителей.

Небольшая проба рыб, состоящая, как уже отмечено, из 10 экземпляров, промерялась каждым измерителем по 20 раз, таким образом каждая рыба в общей сложности была измерена 60 раз.

Для иллюстрации приведем один пример—результат двадцатикратных измерений антедорзального расстояния у мойвы №10 ♀ разными измерителями:

Измерители	I	II	III
81	—	4	1
82	5	14	16
83	13	2	3
84	2	—	—
85	—	—	—
<i>n</i> —	20	20	20
<i>M ± m</i> :	83.35 ± 0.13	82.40 ± 0.12	82.60 ± 0.10

Различия между	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$
I и II	5.37
I и III	4.57
II и III	1.28

Эта таблица позволяет нам сделать вывод, что каждый измеритель измеряет по своему. Причем и на этом примере мы опять сталкиваемся с фактом преувеличения и преуменьшения. Один из измерителей (I) большую часть измерений уложил в классовой промежуток между 83 и 84 мм, два других (II и III) в другой классовой промежуток между 82 и 83 мм.

Мало того, каждый из измерителей упорно сохраняет свою манеру измерения на всех признаках. Приводимая ниже таблица дает нам яркую иллюстрацию этого положения:

		I	II	III
1	<i>l</i>	170.35 ± 0.13	169.70 ± 0.15	169.00 ± 0.15
2	<i>aA</i>	114.25 ± 0.10	113.20 ± 0.12	113.75 ± 0.10
3	<i>aD</i>	86.55 ± 0.08	85.85 ± 0.13	85.55 ± 0.16
4	<i>aV</i>	85.35 ± 0.13	84.25 ± 0.14	84.80 ± 0.10
5	<i>PV</i>	52.50 ± 0.12	51.35 ± 0.13	51.90 ± 0.15
6	<i>P</i>	26.90 ± 0.11	26.55 ± 0.11	26.55 ± 0.08
7	<i>c</i>	33.95 ± 0.11	34.25 ± 0.10	33.80 ± 0.10
8	<i>o</i>	7.50 ± 0.00	7.55 ± 0.08	7.50 ± 0.00
9	<i>io</i>	8.40 ± 0.07	8.15 ± 0.11	7.95 ± 0.11

Просматривая эту таблицу мы видим, что разница в средних арифметических не так уж велика. Но при сопоставлении их по формуле $(M_1 - M_2) / \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ мы получаем вполне реальные различия по целому ряду признаков, настолько реальные, что, имея такие цифры для двух проб, можно свободно говорить о наличии двух резко обособленных рас.

Этот пример лишней раз подчеркивает основное наше положение, что, подходя формально к таблицам различий, мы очень легко можем впасть в грубую ошибку. Но однако, возвратимся к нашему примеру и посмотрим, каковы же эти различия в действительности? Возьмем опять ту же самую мойву № 7 ♂ и сопоставим результаты измерений по каждому признаку:

		I—II	I—III	II—III
1	<i>l</i>	3,27	6,78	3,30
2	<i>aA</i>	6,73	3,55	3,53
3	<i>aD</i>	4,58	5,59	1,46
4	<i>aV</i>	5,76	3,35	3,20
5	<i>PV</i>	6,50	3,12	2,76
6	<i>P</i>	2,24	2,57	0,00
7	<i>c</i>	2,01	1,01	3,19
8	<i>o</i>	0,62	0,00	0,62
9	<i>io</i>	1,92	3,46	1,28

Материалы этого опыта, помимо установления различных типов измерителей, дают также возможности: 1) охарактеризовать рыбу, 2) подойти к оценке отдельных признаков в смысле их пригодности или непригодности и 3) оценить самого измерителя по точности измерения.

Характеристика рыбы. При многократном измерении одной и той же рыбы получаются ряды распределения для каждого признака, отличающиеся друг от друга средними квадратическими отклонениями, а следовательно и средними ошибками. Чем больше ошибка, тем меньше можно полагаться на надежность измерения признака, а чем больше таких признаков с большими ошибками, тем хуже в отношении измерения, данная рыба. Для каждой рыбы, при девяти признаках измерения и при трех измерителях, получаются 27 рядов распределения, и следовательно, 27 средних ошибок. Суммируя эти ошибки, мы получаем некоторую величину—сумму средних ошибок (Σm), характеризующую рыбу по надежности измерения ее признаков.

Группируя приведенные данные, получаем следующую таблицу:

П о л	№ рыбы	Измерители			Σm	Порядковый номер	
		I	II	III		По полу	Общ.
Самцы:	№ 2	0,71	0,85	0,86	2,42	3	3
	№ 3	0,73	0,87	0,61	2,21	1	1
	№ 5	0,68	0,91	0,71	2,30	2	2
	№ 7	0,85	1,07	0,95	2,87	5	8
	№ 8	0,90	0,95	0,67	2,52	4	4
Σm для ♂		3,87	4,65	3,80	12,32	—	—
Самки	№ 1	0,74	1,08	0,96	2,78	3	7
	№ 4	0,87	0,98	0,76	2,61	1	5
	№ 6	0,77	0,92	0,94	2,63	2	6
	№ 9	0,75	1,19	1,09	3,03	5	10
	№ 10	0,96	1,11	0,89	2,96	4	9
Σm для ♀	—	4,09	5,28	4,64	14,01	—	—
Σm для ♂ + ♀	—	7,96	9,93	8,44	—	—	—

Эта таблица позволяет сделать следующие выводы: 1) принимая во внимания сумму средних ошибок, вычисленную для каждой рыбы, и располагая их в порядке возрастания величин, мы на основании этого рангового распределения устанавливаем, какие рыбы (в отношении измерения) являются лучшими, какие худшими; 2) из 10 рыб, взятых для опыта первые четыре места заняты самцами, а это свидетельствует о том, что самцы мойвы дают более точные результаты в отношении измерения; 3) об этом же говорит и общая сумма ошибок у самцов она равна 12,32 мм, у самок—14,01 мм; 4) Сопоставляя порядковые номера рыб с их „словесной“ характеристикой, составленной измерителями перед началом опыта видно, что рыбы (№№ 3, 5, 2 и 8), занявшие первые места, также получили при характеристике хорошую оценку. А именно: „мойвы № 2-3—это лучшие рыбы из пробы“, „мойва № 8—вполне нормальна“, „мойва № 5—характеризуется иными очертаниями жаберной крышки, а в остальном вполне нормальна“. Мойва № 1, занимающая седьмое место в ряде, характеризуется: „открытым ртом, изогнутым хвостом и плотно-прижатым к телу спинным плавником“. Мойвы № 9 и 10, занимающие последние места в ряде, имеют „широко открытый рот“.

Характеристика измерителя. Та же таблица характеризует и самого измерителя. Просмотр сумм средних ошибок, выведенных для каждого измерителя по всем измеряемым рыбам, показывает, что первый измеритель (I) по сравнению со вторым измерителем (II) во всех случаях, имеет наименьшую сумму ошибок и в семи случаях (из 10), по сравнению с третьим измерителем (III). Это свидетельствует о том, что первый измеритель является наиболее точным.

Об этом же говорит и общая сумма ошибок по всем измеренным рыбам: измеритель I — 7,96 мм — первое место, измеритель II — 9,93 мм — третье место, измеритель III — 8,44 мм — второе место.

Характеристика признака. Методика использования суммы средних ошибок в качестве показателя точности измерения позволяет нам подойти также и к оценке изучаемых признаков.

Посмотрим сначала, что нам дают в этом отношении суммы средних ошибок в их абсолютных величинах.

Строим следующую таблицу, в которой наряду с общей суммой ошибок по всем признакам, приведены также суммы ошибок по каждому признаку для каждого измерителя в отдельности.

Мойва—самцы и самки вместе

Признаки	Измеритель				Порядковый номер
	I	II	III	Σm	
1. <i>L</i>	1.10	1.18	1.17	3.45	8
2. <i>aA</i>	0.91	1.41	0.94	3.26	4
3. <i>aD</i>	1.05	1.19	1.10	3.34	5
4. <i>aV</i>	1.15	1.31	0.97	3.43	6
5. <i>PV</i>	1.16	1.50	1.16	3.82	9
6. <i>P</i>	1.11	1.28	1.05	3.44	7
7. <i>c</i>	0.65	0.93	0.91	2.49	3
8. <i>o</i>	0.31	0.60	0.44	1.35	1
9. <i>io</i>	0.52	0.53	0.70	1.75	2
Σm	7.95	9.93	8.44		

Доброкачество признака можно характеризовать порядковым номером. Но при просмотре этого рангового ряда видно, что первые места занимают диаметр глаза и межглазничное пространство, признаки которых по сути дела не могут быть признаны наиболее доброкачественными, а пожалуй, как раз наоборот. Следовательно, эта методика в том виде, как мы ее применяем, является непригодной. Дело в том, что в данном случае, мы пользуемся суммой ошибок без учета отношения их величины к размерам признака. Ведь 1,35 мм для диаметра глаза и 3,45 мм для длины тела являются величинами несравнимыми. Ведь не в три же раза длина тела больше диаметра глаза.

Для того, чтобы по сумме ошибок можно было судить о доброкачественности признака, необходимо величину

ошибки, являющуюся числом именованным, выразить в процентах по отношению к размеру признака другого именованного числа и уже потом, оперируя этими относительными, а не абсолютными величинами, мы можем оценивать доброкачество того или иного признака.

Приведенная выше таблица, на основании которой мы пытались дать характеристику признака, включает в себе самцов и самок. Перестраивая ее, мы попытаемся отделить самцов и самок и будем затем сопоставлять между собою признаки отдельно для каждого пола.

Мойва. Самцы. Сумма ошибок в %

Признаки	Измеритель				Порядковый номер
	I	II	III	Σm	
1. <i>L</i>	0.32	0.30	0.34	0.96	1
2. <i>aA</i>	0.46	0.61	0.34	1.41	2
3. <i>aD</i>	0.55	0.66	0.64	1.85	3
4. <i>aV</i>	0.75	0.78	0.59	2.12	4
5. <i>PV</i>	1.09	1.48	1.05	3.63	6
6. <i>P</i>	2.08	2.06	1.71	5.85	7
7. <i>c</i>	0.78	1.12	1.03	2.93	5
8. <i>o</i>	1.49	4.66	2.04	8.19	8
9. <i>io</i>	3.59	4.44	4.98	13.01	9
Σm	11.11	16.11	12.73		

Просматривая порядковые номера, мы видим, что картина резко изменилась. Как нужно было ожидать, диаметр глаза и межглазничное пространство заняли последние места в ряду. В общем же получается такое представление, что, чем меньше признак, тем большую ошибку он дает при измерении и наоборот.

Ту же самую картину дают и самки.

Признаки	Измеритель				Порядковый номер
	I	II	III	Σt	
1. <i>L</i>	0.39	0.47	0.42	1.28	1
2. <i>aL</i>	0.39	0.72	0.54	1.65	2
3. <i>aD</i>	0.73	0.81	0.72	2.27	4
4. <i>aV</i>	0.69	0.88	0.63	2.20	3
5. <i>PV</i>	1.26	1.62	1.32	4.20	5
6. <i>P</i>	2.73	3.84	3.07	9.64	7
7. <i>C</i>	1.25	1.79	1.84	4.88	6
8. <i>o</i>	2.75	3.66	4.03	10.44	9
9. <i>io</i>	3.00	2.38	4.30	9.68	8

Решая проблему о точности измерения и о влиянии различных измерителей на реальность различий, мы во всех приведенных выше примерах имеем дело с многократными промерами одной и той же рыбы. Посмотрим теперь, как будет обстоять дело с измерением одной и той же „пробы“ разными лицами. Для опыта была взята проба воблы из Северного Каспия в количестве 25 штук (самцы и самки вместе). Шестеро измеряли эту пробу по одному разу каждый, измерению подвергались 14 признаков, данные же каждого измерителя обрабатывались отдельно—вычислялись средние арифметические по всем измеренным признакам.

Тип измерителя определялся следующим образом:

1) Средние арифметические по каждому признаку располагались в восходящем порядке и в соответствии с их размещением признаки оценивались порядковым номером от единицы до шести (по числу измерителей).

2) Зная по прежним опытам, что измерители склонны в процессе работы преувеличивать или преуменьшать размеры признаков, были установлены 3 категории изме-

рителей: „максималисты“, дающие максимальные размеры, „минималисты“, дающие минимальные размеры, „средняки“.

3) Данные по каждому признаку обрабатывались следующим образом: лица, получавшие при установлении порядковых номеров оценку 1 или 2, относились к группе „минималистов“, получавшие оценку 5 и 6—к группе „максималистов“, получавшие 3 и 4—к группе „средняков“.

4) Далее подсчитывалось количество очков, полученных за ту или иную категорию, по всем признакам и на основании этого подсчета устанавливался тип измерителя.

В результате мы имеем таблицу количества очков по разным категориям у разных измерителей.

Категория	Измерители					
	I	II	III	IV	V	VI
„Максималистов“	1	3	3	5	5	7
„Средняков“	2	3	7	5	5	5
„Минималистов“	10	7	3	3	3	1

Таким образом, и при однократном измерении пробы, но с достаточным количеством взятых для измерения признаков выявляется преобладающий способ измерения и намечается несколько типов измерителей. Существование же нескольких типов измерителей вынуждает, при точных научных исследованиях, проводить измерения рыб силами одного работника, или же в крайнем случае силами „однотипных“ измерителей. В случае же „разнотипных“ измерителей к сравнению материалов, полученных на основании измерений разными лицами, приходится относиться с большой осторожностью.

Итак, на основании приведенных выше материалов, мы можем теперь с достаточной убедительностью говорить о том, что появление различий при сравнении материалов и величина этих различий обуславливаются целым рядом объективных причин, а именно: 1) неоднородностью материала (в смысле расовом, половом, возрастном), 2) разнообразием консервирующих веществ, употребляемых при сборе материала; 3) наличием разных типов измерителей, принимавших участие в обработке материала и 4) другими причинами.

Все эти данные говорят за то, что при установлении различий между мелкими таксономическими единицами, в большинстве случаев слабо отличающимися друг от друга в морфологическом отношении, необходимо, очень осторожно относиться к намечающимся, на основе математических расчислений, различиям.

Формула есть формула. Она может дать лишь указание на существование различий. Формула совершенно не дает никаких указаний на то, чем эти различия обусловлены. Поэтому, оперируя с формулой различий, нужно быть чрезвычайно осторожными в выводах и, обнаруживая на исследуемом материале реальность различий, необходимо пытаться каждый раз проникать в природу этих различий. С другой стороны, приступая к изучению рас и собирая для этого фактический материал, нужно заранее очищать собираемый материал от всяких случайностей, которые могут повлиять на загущивание имеющих различий, или наоборот, дать повод к установлению различий при чистом в расовом отношении материале.

Исходя из этих установок нами, при изучении рас воблы Северного Каспия была разработана специальная программа по сбору материалов, с применением выборочного метода. Но прежде чем говорить о методике сбора, сделаем небольшую исторический обзор работ по расам воблы Каспийского моря, безусловно повлиявших на разработку методики сбора расовых материалов.

Первые указания на существование в Северном Каспии местных рас воблы принадлежат Терещенко К. К. При изучении роста Каспийской воблы, он пришел к заключению, что вобла, подходящая к дельте Волги, идет „из двух областей моря—северо-восточной и средней“... „Несоответствие в росте воблы в этих двух областях моря бросалось в глаза уже со второго рейса; дальнейшие экскурсии подтвердили это с несомненной очевидностью“ (Терещенко, 1913). Терещенко К. К. намечает среди воблы Северного Каспия существование местных рас, отличающихся друг от друга ареалами обитания и темпом роста. С еще большей определенностью на существование рас среди Каспийской воблы указывает Н. М. Книпович: „Результаты измерений заставляют предполагать, что здесь (в Северном Каспии) существуют разные породы или расы, различающиеся несколько по величине“... „вобла Северного Каспия отличается от воблы южного значитель-

но меньшей величиною и более медленным темпом роста; кроме того, известные различия в величине и в темпе роста наблюдаются и между разными стаями (косяками) северной воблы. В южном Каспии мы можем различать целый ряд форм, приуроченных к определенным районам, где происходит их размножение, и отличающихся друг от друга довольно резко по величине и по темпу роста. Различаются ли эти разные формы (расы, породы) южной воблы также какими-либо другими соматическими признаками, еще не выяснено. Очень вероятно, что такие различия существуют, но для установления их нужны тщательные специальные исследования“ (Книпович, 1921 г.)

К. А. Киселевич, останавливаясь на миграциях воблы в пределах Северного Каспия, очень четко говорит о существовании двух рас, приходящих для икрометания в дельту р. Волги.

„Как известно, в Волгу идут две группы воблы—восточная и западная. Первая в дельту Волги входит восточными рукавами и мечет икру в восточной половине дельты. Восточная вобла всегда отличается более мелкими размерами. Западная группа воблы обитает в районе моря между о. Чечнем, о. Тюленьим и Суеткиной косой, перекочевывая отсюда в октябре к западной половине дельты, и здесь перед устьями залегает на зиму на глубине полутора—двух метров, а весной только входит в западную половину дельты, где и мечет икру. Эта вобла заметно крупнее восточной и, повидимому, составляет самостоятельную расу“ (Киселевич, 1927 г.). Произведенная Загородниковым Ф. А. обработка „сборов чешуи воблы за весну 1923 г. с различных пунктов для определения возраста“ показывает, что „вобла восточной части Северного Каспия растет несколько медленнее, чем западная“ (Киселевич, 1924 г.).

С другой стороны, есть указания и на то, что существуют различия между волжской и урало-эмбенской воблой. „Одновременные сборы и обработка воблы из р. Урала, Эмбы и Волги показали, что в Урале и Эмбе мечет икру особая раса воблы, отличная от волжской“...

„Размеры воблы уральской и эмбенской между собою почти не различаются, но они сильно отличаются от размеров волжской, заметно превосходя их. Это означает, что вобла уральская и эмбенская растет заметно быстрее

волжской и перегоняет ее в росте" (из отчета Киселевича за 1928 г.—рукопись). „А это свидетельствует о том, что уральская и эмбенская вобла (находится в лучших условиях питания, обгоняет в росте волжскую и, повидимому, составляет особую расу, отличную от волжской. Специальное исследование этих групп воблы биометрическим методом не обнаружило морфологических признаков этих, повидимому, обособленных рас" (протоколы Ассоциации—Астрахань, 1929 г.).

Наши исследования 1929 года дали возможность впервые подойти к установлению соматических различий между расами воблы Северного Каспия. Эти исследования подтвердили высказываемые ранее различными исследователями предположения о существовании трех самостоятельных рас воблы в пределах Северного Каспия. Эти расы помимо морфологических различий, отличаются друг от друга средними размерами, временем нерестового хода и ареалами обитания. Работы 1929 г. показали, что в отношении хода воблы этот год не был типичным. Однако, при анализе проб 1929 года было обнаружено, что распределение в дельте Волги вобельных рас не только территориальное, но и временное (одна из волжских рас заходит в дельту Волги раньше, другая—позже), однако в силу ограниченного количества проб 1929 года не удалось установить смену форм во времени, поэтому в 1930 г. были предприняты повторные исследования с более частым взятием проб.

Этот краткий исторический обзор позволяет сделать следующие выводы: 1) в пределах Северного Каспия намечается существование нескольких рас воблы; 2) вопрос о соматических различиях между этими расами остается невыясненным, хотя в существованиях рас и в их биологических особенностях уже никто не сомневается; 3) расы воблы Северного Каспия имеют свои обособленные ареалы распространения; 4) при вхождении в дельту Волги они смешиваются: одна из рас входит в дельту преимущественно восточными рукавами, другая преимущественно западными; 5) кроме того, намечается и одновременность хода, т. е. одна раса идет раньше, другая позже; 6) в отношении морфологических признаков наблюдается резко выраженный половой деморфизм; 7) различия в средних размерах и в темпе роста приводят к тому, что среди одинаковых по размерам рыб имеются представители разных возрастов.

Располагая этими данными и учитывая их при разработке методики сбора материала, мы должны были организовать сборы материалов таким образом, чтобы иметь возможность разобраться в той путанице, которая создается при почти одновременном ходе рас на нерест в дельту р. Волги. Собирание же материалов без учета этих данных может привести к тому, что собранные материалы не могут быть использованы в полной мере. Работа В. В. Петрова по изучению рас воблы Северного Каспия, построенная на случайном материале, собранном в разных пунктах дельты и в разное время, поэтому, быть может, и не дала ожидаемых результатов по установлению рас, их морфологической характеристике и привела его к выводу, что „определение принадлежности пойманных вобл к той или иной группе практически должно считаться не осуществимым“, из-за отсутствия четких морфологических отличий, обнаружить которых на этом случайном материале ему не удалось.

При сборе материалов по изучению рас обычно пользуются средними пробами, взятыми во время нерестового хода рыбы вблизи мест икрометания. Обе волжские расы воблы икромечут в дельте Волги. Разница во времени икрометания у них небольшая, примерно, около 10 дней. Поэтому при взятии проб во время массового хода рыбы мы каждый раз получаем смешанный материал, содержащий представителей той и другой расы.

Тяготение одной расы к восточным рукавам дельты и другой—к западным создает во время хода воблы в центральных рукавах дельты зону, где происходит смешение территориально-обособленных рас. Наконец, скат отнерестившихся особей обуславливает некоторую примесь ранее зашедших в реку экземпляров к ходовым косякам воблы.

Итак, подавляющее большинство проб, взятых в дельте Волги в период весеннего хода воблы, содержит в себе представителей разных рас. Оперирование же со смешанным материалом приводит к неправильным выводам. Поэтому, при организации сбора материалов необходимо брать пробы так, чтобы парализовать влияние смешанных материалов.

Наличие полового деморфизма заставляет брать пробы отдельно для самцов и отдельно для самок. Возрастные различия требуют, чтобы в каждой возрастной группе было достаточное количество экземпляров в пробе.

Средняя же проба не всегда дает возможность разбить материал таким образом, чтобы получить достаточное количество материала по каждому полу и по каждому возрасту. Приходится поэтому прибегать к так называемому выборочному методу, отбирая определенное количество экземпляров каждого размера — отдельно для самцов и отдельно для самок.

Для анализа взятой пробы и для вывода вариационно-статистических величин (стандартов), нужно, чтобы в каждой выделенной группе было необходимое количество экземпляров. А в связи с этим встает вопрос и о размере пробы. Наконец, имевшая место во время нерестового хода смена форм требует, чтобы пробы были достаточно частыми.

При составлении инструкции для сбора материалов по выяснению рас воibly Северного Каспия предполагалось в 1929 году производить сбор выборочным методом по 20 экземпляров на каждый сантиметр (10 самцов, 10 самок) для следующих размеров: 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 см. Однако здесь мы столкнулись с тем фактом, что очень трудно было находить самцов выше 20 см и самок ниже 19 см. Поэтому в 1930 г. инструкцию пришлось изменить и ограничить выборочные сборы наиболее ходовыми размерами 18, 19 и 20 см. Кроме того параллельно с выборочными пробами на каждом наблюдательном пункте, в разгар пугины, брали средние пробы в количестве не менее 200 экземпляров. Выборочные пробы брали через каждые пять дней. Основными пунктами сбора материалов были: а) в дельте Волги Оранжевый, Никитинский, Тумацкий и Самойловский наблюдательные пункты; б) в районе р. Урала: Гурьевский наблюдательный пункт, о. Камынин и о. Каменный; в) на восточном берегу Северного Каспия — Прорва, Жилая коса; г) на шаландах №№ 1, 5 и 9. Параллельно с выборочными и средними пробами для расового анализа наблюдательные пункты производили массовые промеры на длину, сопровождая их половым и возрастным анализами.

В общем за все время исследования (весна 1929 г. и весна и осень 1930 года) были собраны следующие материалы.

а) весна 1929 г.	— 22 пробы	— 3 439 экземпляров
б) весна 1930 г.	— 62 пробы	— 6 468
в) осень 1930 г.	— 10 проб	— 823
г) весна 1931 г.	— 23 пробы	— 2 106
Всего . . .	94 пробы	12 836 экземпляров

При массовых промерах на длину измерено: а) весной 1929 г. 51 691 экземпляр. б) весной 1930 г. 41 710 экземпляров, а всего 93 401 экземпляр.

Обработка такого большого количества материала требовала достаточного количества рабочих рук. В этом отношении пришлось столкнуться с большими затруднениями. Штаты биологического отделения Астраханской рыбохозяйственной станции, где производилась обработка материалов, не велики, поэтому рассчитывать на помощь сотрудников станции не приходилось. Нужно было приглашать временных работников со стороны. Естественно в первую же очередь пришлось обратиться за содействием в Рыбпромышленный техникум, но, к сожалению, учащиеся этого техникума отбывали в это время производственную практику, и использовать их в качестве рабочей силы не удалось. Пришлось обратиться в школу 2-й ступени, вернее на спецкурсы при этой школе, имеющие рыбохозяйственный уклон. А так как учащиеся спецкурсов были совершенно неопытными в отношении предстоящей обработки материалов, то предварительно пришлось проделать с ними большую подготовительную работу по их тренировке в отношении измерения рыб штангенциркулем, в отношении счета позвонков, чешуй боковой линии и лучей плавников. После того, как они уже в достаточной мере овладели инструментом и постигли технику просчетов было произведено испытание всех работников на точность измерения, в результате которого было выделено одно лицо, которому и было поручено производство промеров.

Выбор измерителя в 1929 году производился следующим образом: было отобрано пять рыб. И все участники испытания, а их было восемь человек, брали с каждой рыбы следующие промеры: вся длина тела, длина тела до конца чешуйного покрова, длина головы и расстояние между грудными и брюшными плавниками. Каждая из рыб, без ведома испытуемых, проходила через их руки четыре раза. У них создалось впечатление, что они измеряли 20 рыб, тогда как на самом деле ими было промерено только пять рыб, каждая по четыре раза. Таким образом каждый признак у данного экземпляра рыбы измерялся 32 раза (8 человек по 4 измерения на один признак).

Имея эти 32 измерения, мы строили для каждого признака соответствующие ряды распределения:

1. Вся длина тела.

	208	209	210	211	212	213	214	мм	<i>n</i>
Вобла № 1	1	2	13	10	3	2	1	= 32	
	194	195	196	197	198	199		мм	<i>n</i>
Вобла № 2	2	7	13	7	2	1		= 32	
	236	237	238	239	240	241	242		<i>n</i>
Вобла № 3	2	5	8	11	3	2	1	= 32	
	199	200	201	202	203	204	205		<i>n</i>
Вобла № 4	1	3	6	10	7	3	2	= 32	
	207	208	209	210	211	212			<i>n</i>
Вобла № 5	1	4	7	14	4	2			32

2. Длина тела до конца чешуйного покрова.

	169	170	171	172	173	174			<i>n</i>	
Вобла № 1	1	3	7	10	8	3			= 32	
	158	159	160	161	162				<i>n</i>	
Вобла № 2	2	7	11	7	5				= 32	
	194	195	196	197	198	199	200	201	202	
Вобла № 3	1	2	10	6	5	3	2	2	1	= 32
	166	167	168	169	170				<i>n</i>	
Вобла № 4	4	8	14	5	1				= 32	
	170	171	172	173	174	175			<i>n</i>	
Вобла № 5	3	5	6	10	5	3			= 32	

3. Длина головы.

	36	37	38	39	<i>n</i>
Вобла № 1	2	14	12	4	= 32
	33	34	35	36	<i>n</i>
Вобла № 2	4	11	13	4	= 32
	39	40	41	42	<i>n</i>
Вобла № 3	4	13	8	7	= 32
	35	36	37		<i>n</i>
Вобла № 4	11	16	5		= 32
	36	37	38		<i>n</i>
Вобла № 5	8	15	9		= 32

4. Расстояние между грудными и брюшными плавниками.

	44	45	46	47	48	49		<i>n</i>
Вобла № 1	6	7	9	5	4	1		= 32
	40	41	42	43	44	45		<i>n</i>
Вобла № 2	2	4	7	11	6	2		= 32
	49	50	51	52	53	54	55	<i>n</i>
Вобла № 3	2	3	4	7	11	3	2	= 32
	42	43	44	45	46	47	48	<i>n</i>
Вобла № 4	1	5	6	11	6	2	1	= 32
	43	44	45	46	47	48		<i>n</i>
Вобла № 5	5	6	11	5	4	1		= 32

Каждый из этих рядов распределения, представляющий собою ряд ошибок измерения, имеет более или менее ясно выраженную моду. Руководствуясь последней, мы можем

определить точность измерения каждого участника испытания.

Для этого был применен следующий прием: индивидуальное измерение по каждому признаку оценивали одним очком, если измерение совпадало с модой. Наибольшее количество очков для данной рыбы по каждому признаку может равняться 4, так как измерение признака было четырехкратным, а наименьшее—0, когда все четыре измерения не совпадают с модой. Таким образом количество очков может колебаться от 0 до 80 (4 измерения \times 4 признака \times 5 рыб). Принимая эту методику оценки, получаем следующие данные: измеритель А получил 11 очков, измеритель В и В по 13 очков, Г—14 очков, Д—19 очков, Е и Ж по 22 очка и измеритель З—35 очков. Исходя из этих данных дальнейшая работа по измерению была поручена измерителю З, получившему наибольшее количество очков при испытании.

Весной 1930 года испытание на точность измерения производилось несколько иначе. Работа эта была поручена Г. Н. Монастырскому, применившему следующую методику:

1) Измеряли не отдельные экземпляры, а среднюю пробу в 25 экземпляров, состоящую из самцов и самок разных размеров; 2) каждый участник испытания измерял пробу один раз. Измеряли 14 признаков: всю длину (*L*), длину тела (*l*), и расстояния антеанальное (*aA*), антедорзальное (*aD*), антевентральное (*aV*), дорзоанальное (*DA*), пекто-вентральное (*PV*), длину грудного плавника (*P*), длину головы (*c*), длину рыла (*aO*), диаметр глаза (*O*), высоту головы (*ch*), наибольшую высоту (*H*) и наименьшую высоту (*h*). Данные этих измерений приведены в таблице:

Признаки	Измерители					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>l</i>	147,0	146,2	147,8	147,0	147,0	147,0
<i>aA</i>	102,5	104,1	104,1	105,4	104,1	103,9
<i>aD</i>	77,5	79,1	77,1	78,9	78,1	77,9
<i>aV</i>	77,5	72,9	72,4	71,9	71,9	72,1
<i>DA</i>	50,5	53,1	52,4	52,1	53,5	52,4
<i>PV</i>	37,6	39,3	39,5	38,9	38,3	38,4
<i>P</i>	29,4	28,8	29,3	29,3	29,3	29,0
<i>c</i>	33,1	33,5	33,9	33,6	34,1	33,9

Признаки	Измерители					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>aO</i>	9,9	9,9	9,8	8,1	9,7	10,2
<i>O</i>	9,2	8,9	9,5	9,5	8,4	9,8
<i>ch</i>	26,3	28,0	29,5	28,3	27,8	28,8
<i>H</i>	45,5	45,3	48,0	47,4	48,4	48,1
<i>h</i>	15,5	16,0	15,7	15,9	15,7	16,4

3. В качестве масштаба для сравнения были взяты измерения Монастырского (III). 4. Точность измерения определялась по сумме квадратов отклонения (Σa^2).

	I	II	III	IV	V	VI
λ	0,64	2,56	—	0,64	0,64	0,64
<i>aA</i>	2,56	0,00	—	1,69	0,00	0,04
<i>aD</i>	0,16	4,00	—	3,24	1,00	0,64
<i>aV</i>	26,01	0,25	—	0,25	0,25	0,09
<i>DA</i>	3,61	0,49	—	0,09	1,21	0,00
<i>PV</i>	3,61	0,04	—	0,36	1,44	1,21
<i>P</i>	0,01	0,25	—	0,00	0,00	0,09
<i>C</i>	0,64	0,16	—	0,09	0,04	0,00
<i>aO</i>	0,01	0,01	—	2,89	0,01	0,16
<i>O</i>	0,09	0,25	—	0,00	1,21	0,09
<i>ch</i>	10,24	2,25	—	1,44	2,89	0,49
<i>H</i>	6,25	7,29	—	0,09	0,16	0,01
<i>h</i>	0,04	1,69	—	0,04	0,00	0,49
Σa^2	48,47	19,29	—	10,82	8,85	3,95
<i>PaH</i> ²	5	4	—	3	2	1
Время	1 ч. 25 м.	1 ч. 45 м.	45 м.	2 ч. 25 м.	3 ч. 30 м.	2 ч. 40 м.

Судя по этой таблице, точнее всех измерял испытуемый, помеченный в таблице цифрой VI и получивший наименьшую сумму квадратов отклонений ($\Sigma a^2=3,95$).

Оба способа (наш, примененный в 1929 г., и Монастырского в 1930 г.) обладают существенными недостатками. Первый берет за основу суммарный ряд распределения, который при малом количестве измерителей не отражает действительных размеров признака в силу наличия разных типов измерителей; второй определяет не столько точность измерения, сколько тип измерителя, приближая его к своему типу.

Поэтому целесообразнее определять точность измерения по сумме средних ошибок вариационных рядов каждого измерителя, получаемых либо при многократных измерениях одной и той же рыбы, либо при однократном измерении средней пробы, но с достаточным количеством взятых для измерения признаков. Помимо точности измерения, необходимо учитывать также и скорость измерения. Опыт Монастырского показывает, что колебания во времени получаются очень значительные. Проба в 25 экземпляров при 14 измеряемых признаках измерялась: Монастырским—45 минут, а испытуемыми—от 1 ч. 25 м. до 3 ч. 30 м.

Исходя из этих данных, Монастырский, Г. Н. производил отбор измерителя на основании уже двух показателей: скорости и точности.

После выбора измерителя было приступлено к обработке материала, которая состояла из следующих элементов: измерение, запись, счет чешуи боковой линии, взятие чешуи на возраст, определение пола, счет лучей и позвонков. При этом для каждой операции были выделены специальные лица: один подсчитывал чешуи боковой линии, определял пол и брал чешую на возраст; другой подсчитывал лучи в плавниках, а третий производил подсчет позвонков. Кроме того, были выделены лица для записи и подготовки рыбы к счету позвонков (вскрытие рыбы и предварительная очистка позвоночника).

Все это делалось для того, чтобы избежать тех различий в признаках, которые могут быть обусловлены индивидуальными ошибками измерителя и счетчика. Поручая каждую операцию измерения и подсчета только одному лицу, мы, конечно, не избежим индивидуальной ошибки измерения, но мы можем полагать, что эта ошибка будет оставаться более или менее постоянной.

Описанные опыты по многократному измерению одной и той же рыбы показали, что каждый измеритель работает с определенной, свойственной ему ошибкой. Одни лица ошибаются в сторону преувеличения признака, другие — в сторону преуменьшения, и если бы этим лицам была поручена совместная обработка материала, то получилась бы пуганица, которая в конце концов могла бы привести если не к ошибочным выводам, то во всяком случае к затемнению картины. Чтобы избежать этого недостатка пришлось прибегнуть к некоторой специализации и тренировке работников на определенной операции измерения и подсчета. Весь материал был обработан по принципу разделения труда. Работа шла как по конвейеру.

Каждой рыбе вставляли под жаберную крышку металлическую этикетку с выбитым номером. Рыба поступала к измерителю, который сообщал результаты измерения соседу, заполнявшему карточку. По окончании промеров рыба попадала следующему работнику, который подсчитывал количество чешуй боковой линии, определял пол, записывал данные на листке, брал чешую для последующего определения возраста и укладывал ее в отдельные пакеты с номерами. Затем рыбу передавали для подсчета плавниковых лучей, после чего она поступала на „растерзание“ (острыми ножницами ее разрезали вдоль тела, мясо сдирали и соскабливали с позвоночника) и переходила к лицу, ведающему счетом позвонков. По окончании обработки пробы, данные по полу и меристическим признакам, записанные на отдельных листках, вносились на ту же карточку, где были записаны измерения пластических признаков.

Обработка массовых материалов требует, с одной стороны, четкой организации в работе, а с другой стороны, упрощения приемов обработки, направленного к уменьшению потерь во времени, иными словами требует рационализации процесса обработки. Основными моментами рационализации, при обработке ихтиологических материалов являются: разделение труда, разбивка всего процесса работы на отдельные элементы и специализация работников по этим элементам.

При измерении рыбы далеко не безразлично, в какой последовательности берутся измеряемые признаки. Если после измерения большого признака, требующего широкого раздвигания штангенциркуля, измеряют мелкий признак, а потом снова большой, то, раздвигая в ту и другую сторону

ножки циркуля, затрачивают непроизводительно много времени на установку циркуля. Целесообразнее измерять признаки в таком порядке, чтобы каждое последующее измерение было связано с небольшим изменением в положении штангенциркуля, достигаемое легким поворотом руки и слабым нажимом большого пальца на движущуюся ножку штангенциркуля. Исходя из этих соображений при взятии промеров воibly была установлена следующая последовательность в измерении признаков: сначала измеряли все длиннотные признаки, начиная с самых больших — всю длину, длину тела, антеальное расстояние, антедорзальное расстояние и т. д. (см. прилагаемую карточку), и кончая наиболее мелкими — длину рыла и диаметр глаза. Эти промеры брались при одном и том же положении рыбы. Затем рыбу поворачивали головой к измерителю и последовательно друг за другом брали три высотных измерения: высоту головы, наибольшую и наименьшую высоту. Такая последовательность оказалась наиболее целесообразной, она сэкономила много времени и свела до минимума количество лишних движений при измерении. Значительный выигрыш во времени получился и от того, что измерителя освободили от работ по записи: измеритель только измерял, а запись производил другой специально выделенный работник.

Дальнейшая обработка состояла в вычислении индексов и в вариационно-статистической обработке материалов. Биометрическая обработка материалов также производилась по принципу разделения труда. Вся работа была разбита на отдельные небольшие этапы: составление рядов, получение моментов (суммирование, деление) получения сигмы (возведение в квадрат момента первого (v_1), вычитание, извлечение квадратного корня), получение средней ошибки (извлечение квадратного корня из общего количества экземпляров (n) и деление). Сложение и вычитание производили на обыкновенных русских счетах, умножение и деление — по таблицам О'РУРК'а, возведение во вторую степень и извлечение корней — по таблицам Гаусса.

В самом уже процессе работы при вычислении индексов и при биометрической обработке материалов были введены некоторые ускоряющие работу рационализаторские мероприятия, к обзору которых мы и переходим.

Вычисление индексов. Обычно вычисление процентов производилось нами или при помощи арифмометра, или же

при помощи логарифмической линейки. С появлением таблиц умножения О'РУРК'а стали пользоваться этими таблицами. Проценты вычислялись с точностью до второго знака. Каждый из перечисленных выше способов требовал довольно значительного количества времени для производства этих вычислений, и у нас возникла мысль о составлении специальных процентных таблиц для наиболее ходовых размеров воблы. Ниже приводится для образца одна из таких таблиц:

166 мм

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	—	0,60	1,21	1,81	2,41	3,01	3,61	4,22	4,82	5,42	0
10	6,02	6,63	7,23	7,83	8,43	9,04	9,64	10,24	10,84	11,45	10
20	12,05	12,65	13,25	13,85	14,45	15,06	15,66	16,26	16,87	17,47	20
30	18,07	18,67	19,27	19,87	20,47	21,08	21,68	22,28	22,89	23,49	30
40	24,10	24,70	25,30	25,90	26,50	27,11	27,71	28,31	28,92	29,52	40
50	30,12	30,72	31,32	31,92	32,52	33,13	33,73	34,33	34,94	35,54	50
60	36,14	36,74	37,34	37,94	38,54	39,15	39,75	40,35	40,96	41,56	60
70	42,17	42,77	43,37	43,97	44,57	45,18	45,78	46,38	46,99	47,59	70
80	48,20	48,80	49,40	50,00	50,60	51,21	51,81	52,41	53,01	53,61	80
90	54,22	54,82	55,42	56,02	56,63	57,23	57,83	58,43	59,04	59,64	90
100	60,24	60,84	61,45	62,05	62,65	63,25	63,85	64,45	65,06	65,66	100
110	67,27	66,87	67,47	68,07	68,67	69,27	69,87	70,47	71,08	71,68	110
120	72,29	72,89	73,49	74,10	74,70	75,30	75,90	76,50	77,11	77,71	120
130	78,31	78,92	79,52	80,12	80,72	81,32	81,92	82,52	83,13	83,73	130
140	84,34	84,94	85,54	86,16	86,74	87,34	87,94	88,54	89,15	89,75	140
150	90,35	90,96	91,56	92,17	92,77	93,37	93,97	94,57	95,18	95,78	150
160	96,38	96,99	97,59	98,20	98,80	99,40	100,00				160

Так как таблицы для вычисления индексов были рукописными и в одном экземпляре, то для одновременного

пользования ими несколькими лицами они были составлены в виде отдельных тетрадей по 10 таблиц в каждой. Подобное построение таблиц обуславливало и методику работы с ними.

После того как проба была измерена, производился подбор карточек по размерам, например, рыбы размером от 180 до 189 мм попадали в одну группу, от 190 до 199 мм—в другую группу и т. д. В пределах каждой десятка карточки подбирались по размерам с точностью до одного миллиметра, каждая пачка перекаладывалась крест на крест с тем, чтобы при расчислении процентов производящий расчет, беря новую пачку, не забывал переворачивать страницу в таблицах и тем самым не расчислил бы процента от другого числа. После расчисления процентов к длине тела карточки подбирались по размерам головы с точностью до миллиметра, и пользуясь ранее составленными таблицами тем же приемом производились вычисления индексов по отношению к длине головы. В процентах к длине головы вычислялись диаметр глаза, длина рыла и высота головы (см. образец расчисления карточки).

Вобла № 913 ♂

Проба № 13

Место сбора Оранжевый н. п. Время сбора 13.IV—1930. Орудие—невод.

№		В мм	В % кд	В % кс
1	Вся длина	250	—	—
2	Длина тела	206	100	—
3	Антеанальное расстояние	143	69,42	—
4	Антедорзально расстояние	105	50,97	—
5	Антевентральное расстояние	99	48,06	—
6	Дорзоанальное расстояние	73	35,44	—
7	Пекто-вентральное расстоян.	52	25,24	—
8	Длина грудного плавника	40	19,42	—
9	Длина головы	47	22,82	100
10	Длина рыла	17	8,25	36,17
11	Диаметр глаза	11	5,34	23,40
12	Высота головы	45	21,84	95,74
13	Наибольшая высота	62	30,10	—
14	Наименьшая высота	21	10,19	—
15	Пол	—	—	—
16	Возраст	—	—	—
17	Вес	—	—	—
18	Боковая линия	—	—	—
19	Лучи дорзального плавника	—	—	—
20	Лучи анального плавника	—	—	—
21	Грудных позвонков	—	—	—
22	Хвостовых позвонков	—	—	—
23	Сумма позвонков	—	—	—

После вычисления процентов, карточки (в пределах каждой пробы) систематизировались по полу и по размерам с округлением до сантиметра. Получались группы: 18-сантиметровые, 19-сантиметровые, 20-сантиметровые и т. д. К 18-сантиметровым относились все экземпляры воблы размером от 17,5 см до 18,4 см включительно, к 19-сантиметровым экземплярам от 18,5 см до 19,4 см и т. д. Короче говоря, округления производились таким же образом, как и при массовых промерах на длину. Рассортированные по размерам карточки скальвались скрепками и размечались цветными карандашами. Каждому размеру соответствовал свой цвет. Так 18-сантиметровые метились красным карандашом, 19-сантиметровые — синим, 20-сантиметровые — желтым и т. д. В результате по каждой пробе мы получали такую разбивку материала по полу и размерам:

Проба № 14

Оранжевый наблюд. пункт 22-IV—1930 г. № 968—1168.

см	♂	♀	♂ ♀
17	1	—	1
18	12	7	19
19	27	14	41
20	16	28	44
21	5	44	49
22	—	25	25
23	—	14	14
24	—	6	6
25	—	2	2
	61 шт.	140 шт.	201 шт.

Дальнейшая работа состояла в составлении вариационных рядов по каждому признаку в пределах пробы. Ряды составлялись для каждого пола и каждого размера в мил-

лиметрах, в процентах к длине тела и в процентах к длине головы (три признака). Вначале ряды строились для каждого размера по всем признакам, а затем, применив методу цветных обозначений, предложенную Евтюховым Н. А., вариационные ряды по тому или иному признаку строились сразу для всей пробы (отдельно, конечно, для каждого пола) с последующей разбивкой карточек по цвету и с занесением полученных данных для каждого размера на общую таблицу. В качестве примера приводим одну из таблиц, содержащую ряды распределения по каждому сантиметру, суммарный ряд и решения этого ряда.

Проба № 14.

Оранжевый н. п. 22-IV—1930 г.

3. аА ♂ в % к l.

	17	18	19	20	21
66	—	1	—	1	—
67	—	—	1	—	—
68	—	2	6	3	—
69	—	4	8	3	3
70	1	4	6	3	1
71	—	1	5	6	—
72	—	—	1	—	—
73	—	—	—	—	1
	1	12	27	16	5

2	2	2
1	3	5
11	14	—
18	—	—
15	29	—
12	14	17
1	2	3
1	1	1
	19	7
	46	21
61 s:	65	28

d: + 27

$$v_1 = + \frac{27}{61} = + 0,45$$

$$\sigma = 1,34$$

$$v_2 + \frac{121}{61} = 1,99$$

$$m = 0,17$$

$$M \pm m = 69,95 \pm 0,17\%$$

При решении вариационных рядов вычисления доводились каждый раз до моментов (V_1 и V_2), необходимых для получения среднего квадратического отклонения, которое вычислялось по специальным номограммам (см. специальную

работу, изданную ЦНИРХом—Морозов. „Номограммы и таблицы для вычисления некоторых из основных величин вариационного ряда“, 1932 г.).

Полученные в результате подобных вычислений средние арифметические со средними их ошибками вписывались в таблицу стандартов по каждой пробе и для каждого пола в отдельности.

Проба № 14.

Место сбора Оранжев. н. п. Время сбора 22 IV—1930 г.

№№		В % к длине тела.	В % к длине головы
1.	Вся длина		
2.	Длина тела		
3.	Антеанальное расст.	69,95 ± 0,17	
4.	Антедорзальное „	50,99 ± 0,15	
5.	Антевентральное „	47,96 ± 0,12	
6.	Дорзо-анальное „	35,49 ± 0,13	
7.	Пекто-вентральное „	25,44 ± 0,15	
8.	Длина грудного плавника	19,76 ± 0,12	
9.	Длина головы	22,71 ± 0,09	
10.	Длина рыла	7,35 ± 0,05	32,25 ± 0,21
11.	Диаметр глаза	4,72 ± 0,05	21,25 ± 0,28
12.	Высота головы	22,01 ± 0,12	97,55 ± 0,54
13.	Наибольшая высота . .	30,42 ± 0,13	
14.	Наименьшая высота . .	10,21 ± 0,06	

Кроме того, по каждому признаку для каждого пункта составлялись сводные таблицы по наиболее ходовым размерам—для 18, 19 и 20 см. В качестве примера приводим одну такую таблицу для 19 см рыб по Оранжевому наблюдательному пункту.

За А ♂ в % Оранжевый наблюдательный пункт.
19 см.

Проба №	13	12	14	11	50	42	51	43	
%									
66	1	—	—	—	—	—	1	—	2
67	—	—	1	—	1	2	—	1	5
68	4	1	6	—	2	—	2	4	19
69	4	2	8	1	3	2	3	4	27
70	2	2	6	1	3	3	3	2	22
71	1	2	5	4	1	1	—	—	14
72	—	—	1	3	—	—	—	1	5
73	1	1	—	1	—	—	1	1	5
74									
	13	8	27	10	10	8	10	13	99

Помимо этих сводных таблиц для рыб одного и того же размера строились также и суммарные таблицы, включающие в себе ряды—распределения, объединяющие эти три размера (18, 19 и 20 см).

За А ♀ в % Оранжевый наблюдательный пункт.
18—20 см.

Проба №	13	12	11	14	50	42	1	43	
%									
65	—	—	—	—	1	—	—	1	2
66	1	—	2	—	2	—	2	—	7
67	2	2	1	—	2	5	2	5	19
68	7	1	11	1	4	3	6	10	43
69	9	2	15	4	5	9	8	10	62
70	8	10	13	5	11	10	8	8	73
71	4	5	12	9	3	3	—	3	39
72	2	3	1	7	2	—	1	1	17
73	1	3	—	3	—	—	2	1	10
74									
	34	26	55	29	30	30	29	39	272

Закончив изложение методики технической обработки материалов, перейдем к анализу взятых проб. Для этой цели воспользуемся данными какого-нибудь наблюдательного пункта в районе дельты Волги, скажем, Оранжерейного, как наиболее характерного, находящегося в западной части дельты.

По данным 1929 г., материал, собранный на Оранжерейном наблюдательном пункте (три пробы: от 19/IV—29, 26/IV—29 и 9/V—29), оказался довольно однородным: очень сходны две последних пробы и несколько отлична от них первая проба. Подробный анализ пластических и меристических признаков воблы Оранжерейного промысла указывает на то, что эта группа воблы отличаясь от воблы соседних пунктов, является группой более или менее обособленной и самостоятельной (Морозов, 1930 г.). Но как уже отмечалось, количество проб 1929 г. было недостаточным, и поэтому нельзя было обнаружить наличия смены форм, которая обнаружилась в 1930 году, при более частом взятии проб.

Перейдем сейчас поэтому к анализу проб 1930 г. Всего за весну 1930 года было взято на Оранжерейном наблюдательном пункте восемь проб:

№ пробы	Число	Количество самцов	Количество самок	Всего
13	13, IV—30 г.	37	23	60
12	20, IV—30 „	29	31	60
14	22, IV—30 „	61	140	201
11	25, IV—30 „	30	26	56
50	1, V—30 „	32	30	62
42	7, V—30 „	31	29	60
51	13, V—30 „	30	36	66
43	14, V—30 „	48	54	102
Итого		298	369	667

Располагая пробы в хронологическом порядке и сопоставляя их по отдельным признакам, приходим к заключению, что среди воблы, собранной на Оранжерейном наблюдательном пункте, имеются две группы. Приведем в доказательство этого положения ряды распределения, их вариационно-статистические величины и таблицы различий по нескольким признакам.

1. Антедорзальное расстояние в процентах к длине тела. Самцы.

4 аА в % Самцы. Оранжерейный наблюдательный пункт.

Проба	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	n	M ± m
№ 13	—	1	—	9	10	12	5	—	—	—	—	37	50,77 ± 0,19 1,13
„ 12	—	—	3	4	9	7	2	3	—	1	—	29	51,02 ± 0,24 1,27
„ 14	—	—	3	9	20	13	13	2	—	—	—	60	50,99 ± 0,15 1,18
„ 11	1	2	2	3	10	4	7	1	—	—	—	30	50,63 ± 0,31 1,69
„ 50	—	3	6	9	11	3	—	—	—	—	—	32	49,66 ± 0,20 1,12
„ 42	—	2	11	5	8	4	1	—	—	—	—	31	49,63 ± 0,23 1,29
„ 51	3	—	8	7	12	—	—	—	—	—	—	30	49,33 ± 0,23 1,24
„ 43	1	2	7	11	15	8	3	1	—	—	—	48	50,12 ± 0,20 1,39

По таблице видно, что первые четыре пробы имеют более высокие цифровые показатели. Еще резче сказывается это при сравнении друг с другом проб по формуле различий; в результате этого сопоставления получается следующая таблица различий:

4 аА % ♂.

	13	12	14	11	50	42	51	43
13	—	0,82	0,91	0,39	4,02	3,83	4,83	2,35
12	0,82	—	0,11	0,99	4,36	4,19	5,09	2,88
14	0,91	0,11	—	1,05	5,32	4,95	6,04	3,48
11	0,39	0,99	1,05	—	2,63	2,59	3,37	1,38
50	4,02	4,36	5,32	2,63	—	0,09	1,08	1,63
42	3,83	4,19	4,95	2,59	0,09	—	0,92	1,61
51	4,83	5,09	6,04	3,37	1,08	0,92	—	2,26
43	2,35	2,88	3,48	1,38	1,63	1,61	2,26	—

Ту же картину дает и другой признак—дорзо-анальное расстояние (см. ниже помещенную таблицу).

2. Дорзо-анальное расстояние в процентах к длине тела. Самцы.

6. DA % Самцы. Оранжевый наблюдательный пункт.

Пробы	31	32	33	34	35	36	37	38	39	n	M ± m	с
13	—	1	2	6	12	13	2	1	1	37	35,77 ± 0,22	1,31
12	—	—	2	8	10	7	—	2	2	29	35,53 ± 0,21	1,15
14	—	1	3	15	24	13	5	—	—	61	35,49 ± 0,13	1,02
11	—	—	4	12	7	5	2	—	—	30	35,13 ± 0,20	1,11
50	1	3	7	12	6	3	—	—	—	32	34,38 ± 0,21	1,19
42	—	3	12	12	3	1	—	—	—	31	34,08 ± 0,15	0,85
51	—	4	5	12	8	—	—	—	—	29	34,33 ± 0,18	0,99
43	1	7	15	18	6	1	—	—	—	48	34,00 ± 0,15	1,02

2 19 50 95 76 43 9 3 297

При сопоставлении отдельных проб по этому признаку получаем такую картину:

6. DA % таблица различий.

	13	12	14	11	50	42	51	43
13	—	0,79	1,09	2,15	4,57	6,35	5,07	6,66
12	0,79	—	0,16	1,38	3,87	5,62	4,33	5,93
14	1,09	0,16	—	1,51	4,49	7,09	5,23	7,49
11	2,15	1,38	1,51	—	2,59	4,28	2,98	4,52
50	4,57	3,87	4,49	2,59	—	1,12	0,18	1,47
42	6,35	5,62	7,09	4,28	1,12	—	0,21	0,38
51	5,07	4,33	5,23	2,98	0,18	0,21	—	1,41
43	6,66	5,93	7,49	4,52	1,47	0,38	1,41	—

Однако, не все признаки дают такую ясную картину различий. Некоторые из них во всех пробах являются совершенно одинаковыми. К таким признакам относятся: пекто-вентральное расстояние и длина головы. Приводим для них таблицу различий:

7. PV % ♂.

	13	12	14	11	50	42	51	43
13	—	2,07	0,04	0,85	0,77	0,80	1,30	0,27
12	2,07	—	2,24	1,21	1,35	1,32	1,17	1,98
14	0,04	2,24	—	0,97	0,88	0,92	1,54	0,27
11	0,85	1,21	0,97	—	0,11	0,08	0,22	0,69
50	0,77	1,35	0,88	0,11	—	0,03	0,36	0,59
42	0,80	1,32	0,92	0,08	0,03	—	0,33	0,62
51	1,30	1,17	1,54	0,22	0,36	0,33	—	1,24
43	0,27	1,98	0,27	0,69	0,59	0,62	1,24	—

9 C % ♂.

	13	12	14	11	50	42	51	43
13	—	1,70	0,89	0,43	2,41	1,83	2,20	2,43
12	1,70	—	1,06	1,24	0,63	0,34	0,73	0,86
14	0,89	1,06	—	0,38	1,89	1,27	1,69	1,93
11	0,43	1,24	0,38	—	1,90	1,41	1,78	1,98
50	2,41	0,63	1,89	1,90	—	0,18	0,24	0,33
42	1,83	0,34	1,27	1,41	0,18	—	0,35	0,43
51	2,20	0,73	1,69	1,78	0,24	0,35	—	0,05
43	2,43	0,86	1,93	1,98	0,33	0,43	0,05	—

Из 20 признаков шесть дают вполне аналогичные и реальные различия при сравнении ранних проб с поздними пробами: антедорзальное, антевентральное и дорзо-анальное расстояние, длина грудного плавника, наибольшая и

наименьшая высота. Два признака—длина головы и пекто-вентральное расстояние—не дают реальных различий. Остальные признаки дают отличия слабые и случайные.

Для установления различий между отдельными пробами мы исходили не из одного какого-нибудь признака, а из совокупности их; при этом для установления отличий мы пользовались вначале всеми признаками без исключения.

По каждому признаку были составлены таблицы различий. Четыре из них приведены выше в качестве примеров, они дают наглядное представление о различиях между всеми пробами. Однако, каждая таблица свидетельствует о различиях лишь по одному изолированному признаку. Для того, чтобы выяснить, как выявляются различия при учете всех признаков, мы сначала составляли таблицу „сумм различий“, а потом вычисляли „среднее различие“, обозначаемое условно—„среднее Mdiff“.

Вот примеры, иллюстрирующие вычисление этих „средних различий“. Для этого сравним пробу № 12 от 20/IV—30 г. с пробой № 14 (22/IV) и пробой № 51 (от 13/V). Пользуясь таблицами различий, сделаем соответствующие выборки и сведем их в следующую таблицу:

Различия между пробами	№ 12 и № 14	№ 12 и № 51
	$M_1 - M_2$ $\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	$M^1 - M_2$ $\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$
По признакам		
3 aA	2,77	3,05
4 aD	0,11	5,09
5 aV	2,39	4,77
6 DA	0,16	4,33
7 PV	2,24	1,17
8 P	2,07	4,88
9 C	1,06	0,73
10 aO	1,65	0,25
11 O	1,79	2,71
12 ch	1,01	9,09
13 H	0,83	6,72
14 h	0,30	3,45
„Сумма различий“	16,38	46,24
„Среднее различие“	1,36	3,85

Но из этих 12 признаков один оказался ненадежным, это—высота головы, так как вначале ее измеряли несколько иначе, чем в конце; этот признак пришлось выкинуть и в дальнейшей обработке уже не принимать во внимание. Итак, при сравнении пробы № 12 с пробой № 14 (по 11 признакам) получается „сумма различий“, равная 15,37, а „среднее различие“ равняется 1,40, при сравнении же пробы № 12 с пробой № 51 получаем „сумму различий“, равную 37,15, а „среднее различие“—3,38.

Поступая таким же образом с каждой парой проб, получаем в результате сопоставлений такую таблицу „средних различий“ (на основании 11 признаков):

Средняя Mdiff из 11 признаков α

	13	12	14	11	50	42	51	43
13	—	1,70	0,77	1,66	2,74	3,28	3,35	3,11
12	1,70	—	1,40	0,88	2,85	3,72	3,38	3,56
14	0,77	1,40	—	1,53	2,96	3,83	3,47	3,33
11	1,66	0,88	1,53	—	2,79	3,58	3,15	3,31
50	2,74	2,85	2,96	2,79	—	1,06	1,55	1,57
42	3,28	3,72	3,83	3,58	1,06	—	1,22	0,99
51	3,35	3,38	3,47	3,15	1,55	1,22	—	1,04
43	3,11	3,56	3,33	3,31	1,57	0,99	1,04	—

Из этой таблицы видно, что пробы № 13, 12, 14 и 11, не отличаясь друг от друга, резко разнятся от последующих проб (№ 50, 42, 51 и 43). Последние, в свою очередь, не обнаруживают различий между собою. Еще резче выявляются эти различия, когда берут для сопоставления не все 11 признаков, а лишь те, в которых различия замечаются уже при анализе проб по одному только признаку. К таким признакам относятся: антедорзальное, антевентральное и дорзо-анальное расстояния, длина грудного плавника, наибольшая и наименьшая высота. На основании этих 6 признаков мы имеем следующую таблицу различий

Средняя Mdiff из 6 признаков (4.5.6.8.13.14)

	13	12	14	11	50	42	51	43
13	—	1,14	1,04	1,51	3,63	5,02	4,79	4,72
12	1,14	—	0,98	0,64	3,57	5,11	4,87	4,75
14	1,04	0,98	—	1,35	3,82	5,54	5,17	5,30
11	1,51	0,64	1,35	—	3,08	4,59	4,35	4,71
50	3,63	3,57	3,82	3,08	—	1,53	1,37	1,78
42	5,02	5,11	5,54	4,59	1,53	—	0,89	0,79
51	4,79	4,87	5,17	4,35	1,37	0,89	—	1,10
43	4,72	4,75	5,30	4,11	1,78	0,79	1,10	—

То же самое дают и самки.

Итак, на основании сопоставления морфологических признаков мы приходим к выводу что среди проб, взятых в период весенней путины 1930 г. на Оранжерейном наблюдательном пункте, имеются представители двух рас воблы. Одна из них преобладает в апрельских пробах, другая в—майских. Смена форм происходит не сразу: в начале путины в пробах преобладает одна раса, а под конец—другая.

Та же смена форм может быть подмечена и на основании наблюдений за изменением средних размеров ловимой рыбы. В начале путины, как правило, ловится обыкновенно более крупная рыба, а под конец более мелкая. Так было и в 1930 году.

С конца марта и до середины апреля мы для самцов, в отношении длины тела (до конца чешуйного покрова) имеем следующие ряды распределения:

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25 см
29 III	—	—	19	74	77	19	5	—	1	195
1-IV	—	4	53	98	93	38	15	—	2	303
5 "	1	6	47	62	95	45	17	3	—	276
7 "	2	7	62	119	146	25	9	2	1	374
13 "	—	5	73	119	132	34	6	1	—	370
	3	22	254	472	543	161	52	6	4	1518

Начиная с 16/IV—1930 г., замечается резкое изменение в средних размерах:

	16	17	18	19	20	21	22	23 см
16-IV	15	72	201	346	170	22	6	2 834

Мода с 20 см передвинулась на 19 см.

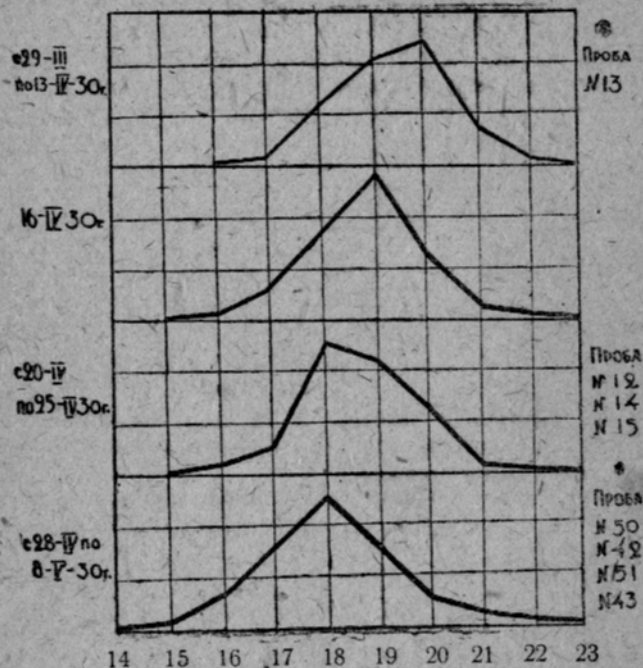
За период с 20/IV по 25/IV, т. е. в то время, когда были взяты пробы № 12, 14 и 11, ряды распределения свидетельствуют о дальнейшем снижении размеров самцов.

	16	17	18	19	20	21	22
20-IV	9	14	113	96	99	20	1 352
22 "	13	53	213	188	83	8	3 561
25 "	4	17	82	85	35	—	1 224
	26	84	408	369	217	28	5 1137

Конец же апреля и начало мая характеризуется следующими размерами самцов, промеренных на Оранжерейном наблюдательном пункте.

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
28-IV	—	—	—	11	85	172	196	76	13	2	—	1 566
1-V	—	1	1	9	35	111	168	165	80	15	5	— 590
4-V	3	—	2	9	47	126	152	76	25	1	—	— 441
6-V	—	—	—	—	14	19	77	85	54	16	5	2 272
10-V	—	—	3	4	23	59	96	76	24	3	—	— 288
13-V	—	—	—	—	6	44	100	93	21	5	1	— 270
18-V	—	2	2	5	46	58	140	59	20	3	—	— 335
	3	3	8	38	256	589	929	630	237	45	11	3 2752

В уловах, как видно из приведенных примеров, преобладают 18-сантиметровые самцы, тогда как в начале путины 20-сантиметровых самцов было больше всего. Моды сдвинулись на два см. Этот же процесс уменьшения размеров, связанный с подходом более мелкой расы, еще нагляднее выявляется при графическом изображении суммарных рядов (сведенных к сотне), в виде соответствующих им кривых распределения.



И по морфологическим признакам и по длине видно, что во время хода воблы (в дельте Волги) происходит постоянная замена одной формы другой. Максимум хода той и другой расы не совпадает, но благодаря, во-первых, растянутости хода и, во-вторых, тому что обе расы при подходе к дельте распределяются по всем ее рукавам, получить „чистые“ пробы из представителей одной какой-нибудь расы не удалось.

Каждая проба является смешанной, в большей или меньшей степени. Ранние пробы в главной своей массе имеют представителей одной расы, поздние—наоборот, содержат

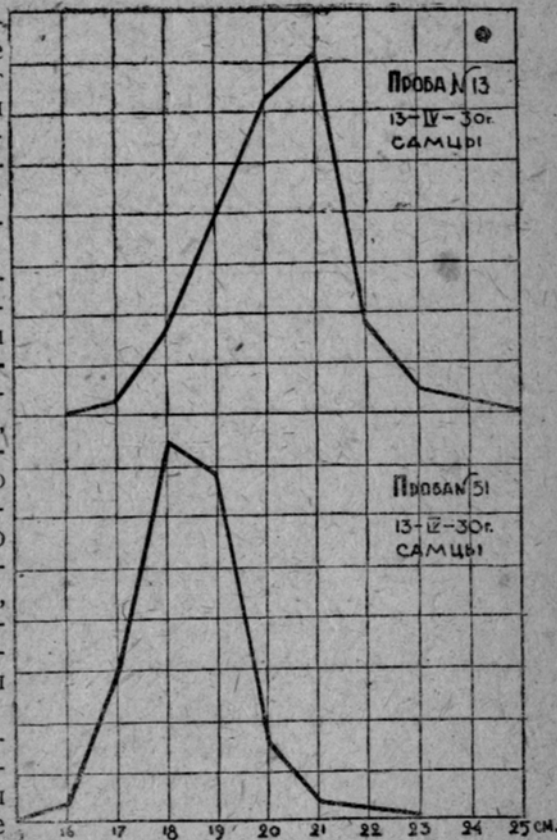
гораздо большее количество представителей второй расы. Сравнивая, например, кривые распределения по длине тела для двух проб (одной—ранней, другой—поздней), уже по намечающейся ассиметрии кривых видно, что эти пробы являются смешанными.

Возьмем для сопоставления две пробы № 13 от 13/IV—1930 года и № 51 от 13/V—1930 г. Самцы имеют следующие кривые распределения:

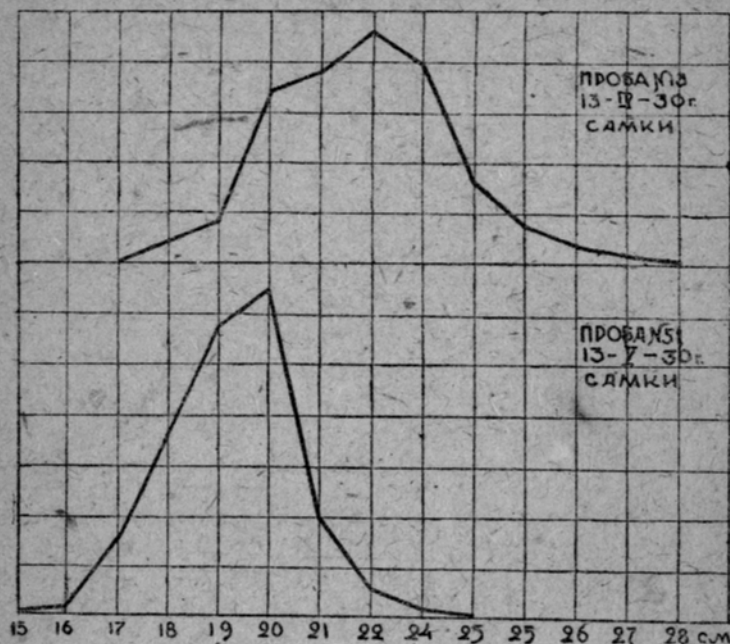
При сопоставлении кривой распределения для пробы № 13 с кривой распределения для пробы № 51 видно, что резко выраженную ассиметрию первой можно объяснить примесью некоторого количества мелкой расы, наиболее ходовыми размерами которой являются 18 и 19 см.

Еще резче это выявляется на кривых распределения для самок этих же двух проб. В кривой распределения пробы № 13 видна не только ассиметрия, но и намечающаяся двухвершинность, причем вторая вершина совпадает в точности с наиболее ходовыми размерами пробы № 51.

Из этих примеров ясно, что пробы, собранные на Оранжевом наблюдательном пункте, содержат представите-



лей каких-то двух вобельных групп: одна преобладает в ранних пробах и имеет в среднем гораздо более крупные



размеры, нежели вторая группа, преобладающая в пробах поздних.

Итак, в каждой пробе содержится некоторое количество и той и другой расы. Чистых проб, содержащих представителей одной только расы, в нашем распоряжении не имеется. Перед нами встает чрезвычайно сложная задача, во-первых: найти ключ к распознаванию представителей отдельных рас в пробах а во-вторых, установить процентное соотношение рас каждой смешанной пробе.

Первое грубое ориентировочное представление о количественном соотношении в пробах отдельных рас может быть получено при применении следующего приема.

При смешении двух каких-нибудь групп, характеризующихся разными размерами индексов, средние арифметические „смеси“ займут промежуточное положение между сред-

ними арифметическими смешиваемых групп, приближаясь по своей величине к той группе, количество которой является наибольшим. Если в смеси обе смешиваемые группы участвуют в равных количествах, то среднее арифметическое смеси как раз будет находиться посредине между средними арифметическими составляющих групп ($M = \frac{M_1 + M_2}{2}$):

Для большей ясности приведем конкретный случай и на нем рассмотрим зависимость изменений общей средней арифметической от количества образующих смесь слагаемых. Воспользуемся для этой цели, приведенным уже один раз, в нашем предварительном сообщении, примером с туркменской воблой. Длину четырехлеток туркменской воблы можно выразить в виде следующих вариационных рядов.

Размеры.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Самцы.	13	19	41	23	4	—	—	—	—	100 20,86 см.
Самки.	2	4	12	24	33	14	8	2	1	100 22,72 см.

Принимая эти ряды распределения за единицу, можно получить смешанные пробы при различных соотношениях самцов и самок. Вычисляя затем средние арифметические величины суммарных рядов, можно судить о том, какие изменения происходят в величине средние арифметических, в зависимости от количественных соотношений самцов и самок, входящих в смешанную пробу. При смешении самцов и самок в количествах 1 : 9 получается такой суммарный ряд:

Размеры.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Самцы.	13	19	41	23	4	—	—	—	—	100 20,86 см.
Самки.	18	36	108	216	297	126	72	18	9	900 22,72
	31	55	149	239	301	126	72	18	9	1000 22,53

Средняя арифметическая суммарного ряда равна 22,53 см, являясь промежуточной величиной между исходными величинами ($M\sigma = 20,86$ и $M\phi = 22,72$). Она приближается к средней арифметической самок.

При других количественных соотношениях самцов и самок, входящих в смешанную пробу, средние арифметическая суммарного ряда изменяется таким образом:

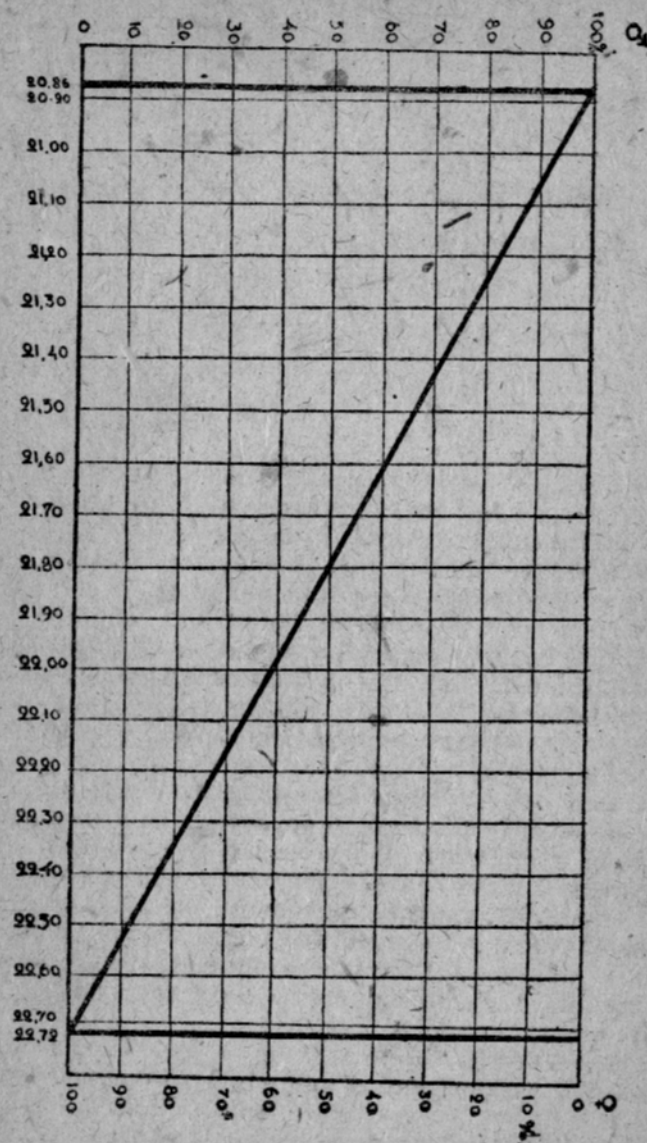
При количественных соотношениях самцов и самок	Средняя арифметическая суммарного ряда
♂ 0 : ♀ 10	22,72 см
♂ 1 : ♀ 9	22,53 "
♂ 3 : ♀ 7	22,16 "
♂ 5 : ♀ 5	21,79 "
♂ 7 : ♀ 3	21,42 "
♂ 9 : ♀ 1	21,05 "
♂ 10 : ♀ 0	20,86 "

Выражая эти данные графически, получаем чрезвычайно простой график, иллюстрирующий зависимость величины средне-арифметической суммарного ряда от количества входящих в смесь самцов и самок (см. график на стр. 49).

Этот график позволяет судить (по средне-арифметической величине) о том, какое количество самцов и самок находится в смеси.

Средне-арифметическая, равная 21,79 см, говорит за то, что в смеси самцы и самки представлены в равных количествах (50% : 50%). При среднем арифметическом, равном 21,10 см, в пробе содержится (судя по графику) : 13% самок и 87% самцов. При $M = 22,10$ см : 66% самок и 34% самцов и т. д.

Пробы самцов, взятые на Оранжерейном наблюдательном пункте, содержат смесь двух рас. Принимая во внимание морфологические признаки, характеризующие эти расы и дающие при сравнении вполне реальные различия, попытаемся (на основе средне-арифметических) определить процентное соотношение рас, входящих в ту или иную пробу; при этом для увеличения достоверности мы будем пользоваться не одним, а несколькими признаками, дающими наибольшую реальность различий: антедорзальным, антевентральным, антеанальным и дорзо-анальным расстояниями и длиной грудного плавника. Располагая пробы



в хронологическом порядке и выписывая по данным признакам средние арифметические величины мы получаем:

Проба	№ 13	№ 12	№ 14	№ 11	№ 50	№ 42	№ 51	№ 43
Время	13-IV	20-IV	22-IV	25-IV	1-V	7-V	13-V	14-V
<i>aA</i>	69,91	70,88	69,95	71,40	69,47	69,53	69,60	69,40
<i>aD</i>	50,77	51,02	50,99	50,63	49,66	49,63	49,33	50,12
<i>aV</i>	47,93	48,60	47,96	48,17	47,05	47,08	47,17	47,23
<i>DA</i>	35,77	35,53	35,49	35,13	34,38	34,08	34,33	34,00
<i>P</i>	19,66	19,32	19,76	19,33	20,03	20,15	20,43	20,12

При построении таблиц различий мы видели, что пробы № 13, 12, 14 и 11, не отличаясь друг от друга, имеют вполне реальные отличия от проб № 50, 42, 51 и 43, в свою очередь сходных друг с другом. Разделяя приведенную таблицу сообразно этим данным на две половины, мы обнаруживаем в левой ее части (по первым четырем признакам) максимальные величины, а в правой—минимальные. С последним же признаком (длина грудного плавника) получается как раз обратное: в левой половине таблицы расположено минимальное его значение, а в правой максимальное.

Распределение максимальных и минимальных величин в разных признаках идет по-разному. Поэтому при установлении процентных соотношений рас в отдельных пробах мы будем пользоваться не одним признаком, а всеми сразу, получая средние величины состава пробы.

Для определения процентных соотношений, строились по каждому признаку вспомогательные графики, на основании которых и производились соответствующие расчисления.

Но процентные соотношения отдельных рас в пробе могут быть установлены и путем простого арифметического перерасчета.

Минимальное значение признака свидетельствует о преобладании в пробе одной расы, а максимальное значение

о преобладании в этой пробе другой расы. Все же промежуточные значения признака зависят от разных количественных соотношений обеих рас. Сравнивая среднюю арифметическую признака одной из смешанных проб с средней арифметической по тому же признаку в пробе, содержащей небольшое количество одной какой-нибудь расы, мы можем по этой разности между средними установить количество примеси, выражая эту разность в процентах к размаху колебаний (разности между максимальным и минимальным значением признака).

Поясним это положение конкретным примером с туркменской воблой. Минимальное значение признака—20,86 см соответствует пробе, содержащей одних самцов. Максимальное значение—22,72 см соответствует пробе, в которой имеются одни только самки. Размах колебаний между максимальным и минимальным значением признака 22,72 см, 20,86 см = 1,86 см.

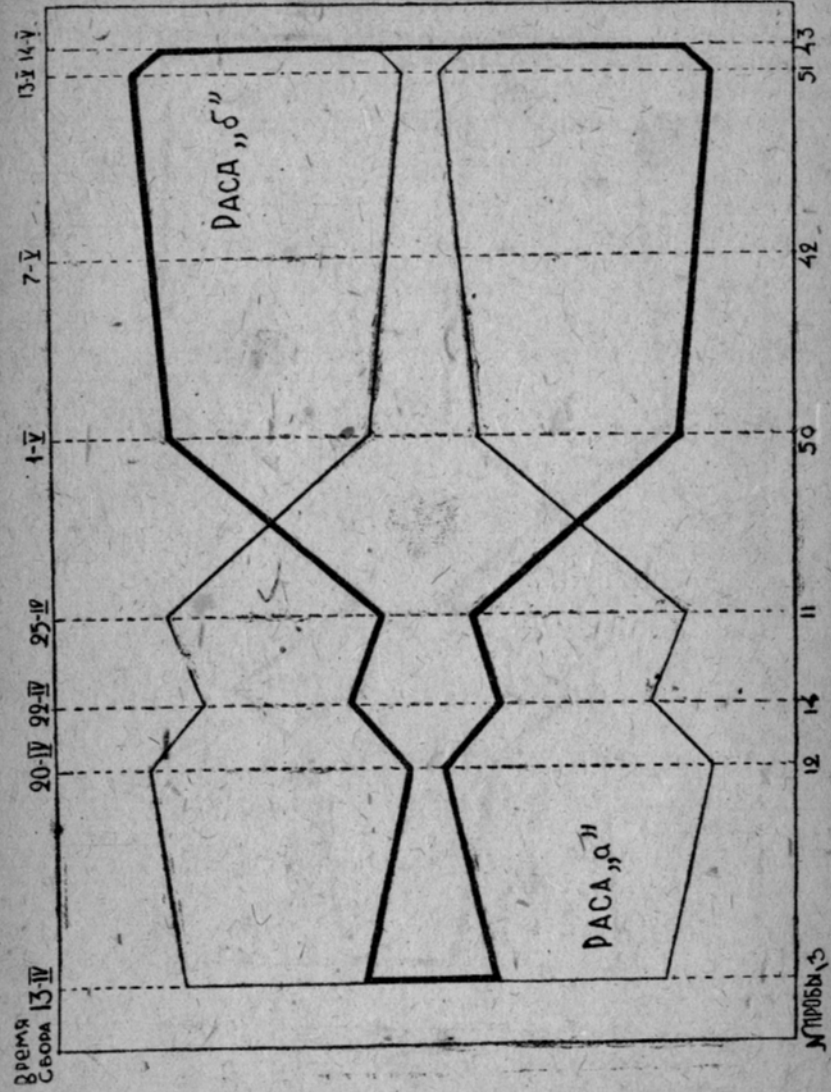
Всякое промежуточное значение признака между 20,86 см и 22,72 см свидетельствует о наличии в пробе смеси самцов и самок. Чем больше отличается средняя арифметическая от минимального значения признака (20,86 см), тем больше самок содержится в пробе и наоборот. Учитывая отклонения средних арифметических от максимальных и минимальных величин и выражая их в долях разности между максимальными и минимальными значениями, получим данные, позволяющие установить процентное соотношение полов в изучаемой пробе. Допустим, что взята проба четырехлеток туркменской воблы содержит неизвестное нам количество самцов и самок. Средние размеры вобл этой пробы равны 21,79 см. Сопоставляя эти данные с минимальным значением признака (20,86 см—чистая проба, состоящая из одних самцов), получаем отклонение, равное 0,93 см. А какой же процент это составит от разности между максимальным и минимальным значением признака равным, как уже сказано, 1,86 см? Производим соответствующее вычисление (0,93 : 1,86) 100 и получаем 50%. А это указывает на то, что в пробе 50% самцов и 50% самок. При $M = 21,42$ см, отклонение от минимального значения признака, равное 0,56 см, а выраженное в процентах к размаху колебаний (1,86) оно даст—30,1%. Следовательно в пробе, имеющей среднее арифметическое, равное 21,42 см, находится 30% самцов (мы сопоставляли с минимальным значением признака) и 70% самок. !!!

Применяя методику установления процентных соотношений двух слагаемых в смешанных пробах к нашему случаю выявления количества представителей отдельных рас в пробах Оранжевой наблюдательного пункта мы совершенно условно принимаем, что в пробах, имеющих минимальное или максимальное значение признака находится 100% представителей одной расы.

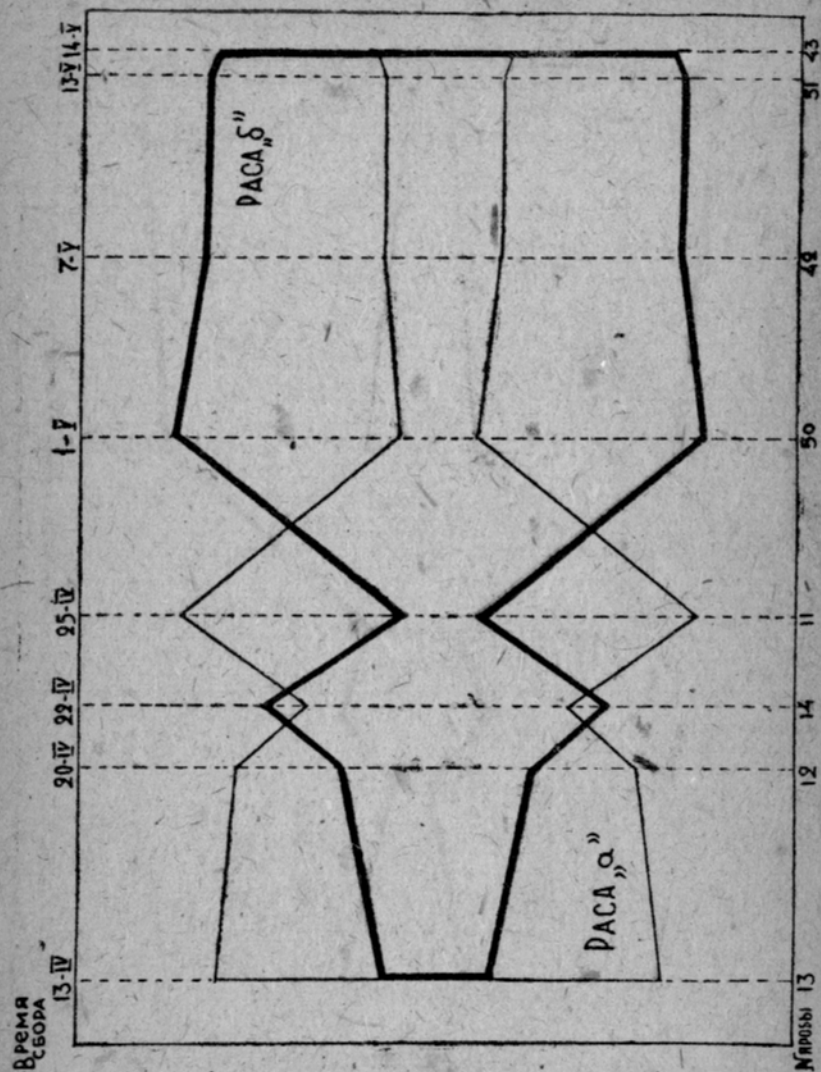
Результаты вычислений, сведенные в одну таблицу, таковы:

Проба	№ 13		№ 12		№ 14		№ 11		№ 50		№ 42		№ 51		№ 43	
	13/IV		20/IV		22/IV		25/IV		1/V		7/V		13/V		14/V	
Время	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Раса																
аА	75%	25%	74	26	73	27	100	—	3	97	6	94	10	90	—	100
аD	86	14	100	—	99	1	77	23	20	80	18	82	—	100	47	53
аV	57	43	100	—	59	41	72	28	—	100	2	98	8	92	12	88
DA	100	—	86	14	84	16	64	36	21	79	4	96	18	82	—	100
P	69	31	100	—	60	40	99	1	36	64	25	75	—	100	28	72
№ а	387		460		375		412		80	420	55	445	36	464	87	413
Сумма б	113		40		125		88		16%	11%	89%	7%	93%	17%	83%	
Средняя а	78%		92%		75%		82%		18%	84%	11%	89%	7%	93%	17%	83%
Средняя б	22%		8%		25%		18%		16%	84%	11%	89%	7%	93%	17%	83%

Приводим ту же самую таблицу, представленную графически.



Таковую же картину соотношения рас в пробах дают и самки.



Из этих графиков видно, что наметившиеся две расы содержатся в пробах не в одинаковых количествах: в ранних пробах преобладает одна группа (а), в поздних другая (б). Эти группы („а“ и „б“) отличаются друг от друга не только морфологическими признаками, но и средними размерами, и временем хода. Объединяя апрельские пробы в одну группу (а), а майские в другую (б) и сопоставляя их в отношении морфологических признаков, получаем:

Для самцов.

	Группа а	Группа б	Mdiff
<i>aA</i>	70,38 ± 0,15%	69,47 ± 0,15%	4,29
<i>aD</i>	50,87 ± 0,14 "	49,70 ± 0,13 "	6,13
<i>aV</i>	48,10 ± 0,12 "	47,16 ± 0,12 "	5,53
<i>DA</i>	35,47 ± 0,11 "	34,26 ± 0,12 "	7,76
<i>PV</i>	25,61 ± 0,14 "	25,66 ± 0,13 "	0,26
<i>P</i>	19,56 ± 0,10 "	20,23 ± 0,09 "	4,97
<i>C</i>	22,67 ± 0,07 "	22,45 ± 0,07 "	2,22
<i>aO</i>	6,82 ± 0,04 "	6,86 ± 0,04 "	0,70
<i>o</i>	4,76 ± 0,04 "	5,03 ± 0,04 "	4,74
<i>H</i>	30,37 ± 0,10 "	28,54 ± 0,10 "	12,98
<i>h</i>	10,24 ± 0,04 "	9,79 ± 0,05 "	7,03
		Среднее	5,14

Для самок.

	Группа а.	Группа б	
<i>aA</i>	71,42 ± 0,14%	70,71 ± 0,14%	3,59
<i>aD</i>	51,27 ± 0,14 "	50,04 ± 0,04 "	8,42
<i>aV</i>	48,84 ± 0,12 "	48,15 ± 0,13 "	3,90
<i>DA</i>	35,61 ± 0,12 "	35,23 ± 0,12 "	2,24
<i>PV</i>	26,85 ± 0,13 "	27,27 ± 0,14 "	4,29
<i>P</i>	18,57 ± 0,10 "	19,46 ± 0,10 "	6,38
<i>C</i>	22,53 ± 0,08 "	22,21 ± 0,06 "	3,20
<i>aO</i>	7,30 ± 0,05 "	7,31 ± 0,04 "	0,16
<i>o</i>	4,73 ± 0,04 "	5,09 ± 0,04 "	6,32
<i>H</i>	31,27 ± 0,11 "	30,28 ± 0,12 "	6,07
<i>h</i>	10,10 ± 0,04 "	9,74 ± 0,05 "	5,63
		Среднее	4,56

Итак, реальные различия по большинству признаков имеются. Посмотрим теперь, как будут себя вести выделенные нами две группы в отношении темпа роста:

1. Первое годовое кольцо. Самцы

4,5 5,5 6,5 7,5 8,5 9,5 10,5 11,5 см

а — 21 33 39 37 12 —
б 2 20 40 46 8 6 1

$Ma = 7,90 \pm 0,10$ см $Mdiff = 2,91$
 $Mб = 7,49 \pm 0,10$ "

2. Второе годовое кольцо. Самцы.

8,5 9,5 10,5 11,5 12,5 13,5 14,5 15,5 16,5

а 3 20 26 20 35 30 4 —
б 9 3 7 28 27 32 15 3

$Ma = 12,23 \pm 13$ см $Mdiff = 3,22$
 $Mб = 12,87 \pm 15$ "

3. Третье годовое кольцо. Самцы.

12,5 13,5 14,5 15,5 16,5 17,5 18,5 19,5

а 6 23 27 33 31 22 —
б 2 8 7 24 48 23 6

$Ma = 15,89 \pm 0,12$ см $Mdiff = 3,38$
 $Mб = 16,70 \pm 0,11$ "

Остановимся несколько подробнее на данных третьего годового кольца и рассмотрим ряды распределения по длине в пределах каждого размера рыб. Для анализа берем 18, 19 и 20-сантиметровых рыб.

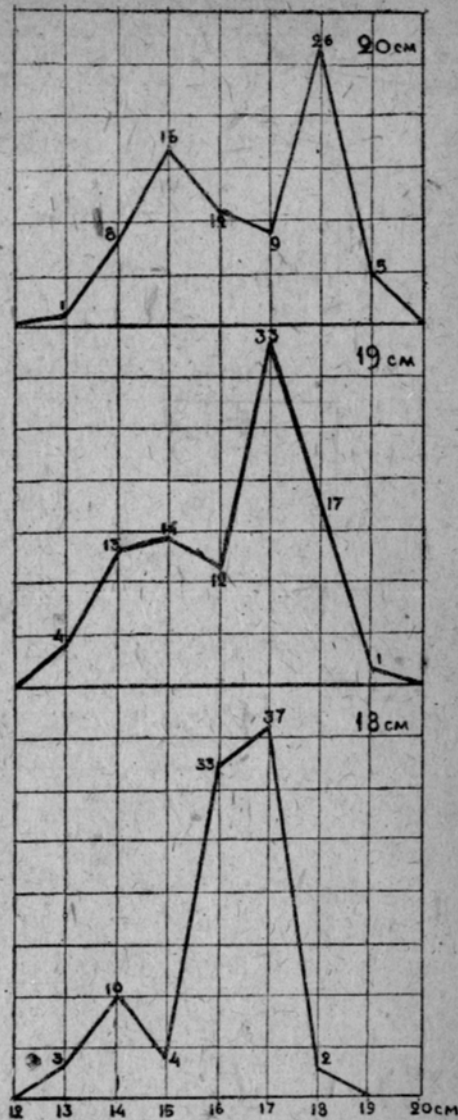
	18 см		19 см		20 см		18—20 см	
	а	б	а	б	а	б	а	б
12,5								
13,5	2	1	3	1	1	—	6	2
14,5	7	3	10	3	6	2	23	8
15,5	2	2	11	3	14	2	27	7
16,5	17	16	8	4	8	4	33	24
17,5	15	22	16	17	—	9	31	48
18,5	—	2	10	7	12	14	22	23
19,5	—	—	—	1	—	5	—	6

Эти ряды, а еще лучше их графические изображения, говорят о том, что в группах а и б, представляющих простую механическую группировку ранних (группа „а“) и поздних (группа „б“) проб, имеется смешанный материал. По характеру кривых распределения видно, что в группах „а“ и „б“ имеются представители двух рас, отличающихся темпом роста. В группе „б“ преобладают экземпляры с ускоренным ростом, а в группе „а“ наоборот—с замедленным ростом.

Пользуясь приведенными выше двухвершинными кривыми и таблицей вариационных рядов (по третьему годовому кольцу) попытаемся разбить весь материал по темпу роста на две группы: медленно растущих — А₁ и быстро растущих рыб — Б₁ рыб.

Приводим результаты этих перегруппировок и решения полученных рядов (см. табл. стр. 58).

Различия в темпе роста получились чрезвычайно резкими не только по третьему годовому кольцу (исходному



1. Первое годовое кольцо. Самцы.

	Группа А ₁	Группа Б ₁	
18 см	6,67 ± 0,20 см	7,88 ± 0,13 см	5,06
19 "	7,03 ± 0,13 "	8,00 ± 0,15 "	4,87
20 "	7,53 ± 0,22 "	8,03 ± 0,16 "	4,84
18—20 см	7,17 ± 0,11 "	7,96 ± 0,08 "	5,89

2. Второе годовое кольцо. Самцы.

	Группа А ₁	Группа Б ₁	
18 см	10,07 ± 0,21 см	13,13 ± 0,11 см	12,91
19 "	10,85 ± 0,19 "	13,33 ± 0,15 "	10,48
20 "	11,21 ± 0,22 "	13,64 ± 0,17 "	8,74
18—20 см	10,86 ± 0,13 "	13,32 ± 0,08 "	16,08

3. Третье годовое кольцо. Самцы.

	Группа А ₁	Группа Б ₁	
18 см	13,93 ± 0,15 см	16,53 ± 0,07 см	15,76
19 "	14,51 ± 0,14 "	17,19 ± 0,09 "	16,14
20 "	14,97 ± 0,13 "	17,77 ± 0,11 "	16,47
18—20 см	14,60 ± 0,09 "	17,05 ± 0,06 "	22,59

материалу), но и по первому и по второму кольцам. Беря в качестве руководящего признака темп роста и пользуясь результатом перегруппировки материала, проследим, что дают морфологические признаки новых групп (А₁ и Б₁).

С а м ц ы

	Группа А	Группа Б	Мдиф
aA	70,33 ± 0,17%	69,82 ± 0,11%	2,51
aD	50,38 ± 0,16%	50,29 ± 0,11%	0,46
aV	47,98 ± 0,14%	47,51 ± 0,09%	2,83
DA	35,01 ± 0,12%	34,92 ± 0,10%	0,58
P	19,72 ± 0,11%	19,88 ± 0,07%	1,23

Таблица показывает, что новая перегруппировка привела к ухудшению различий по морфологическим признакам.

Из всего вышеизложенного вытекает с несомненной очевидностью, что в материалах, собранных на Оранжевом наблюдательном пункте, намечаются две группы, находящиеся в смеси друг с другом. Произведенные нами группировки дают указание на существование различий между этими группами. Первая группировка — по времени группа „а“ — апрельские пробы № 13, 12, 14 и 11 и „б“ — майские пробы № 50, 42, 51 и 43 — говорит о существовании морфологических отличий. Вторая группировка (А₁ и Б₁) свидетельствует о имеющихся различиях в темпе роста. Но ни та, ни другая группировки не дают нам чистых материалов, так как и в том и другом случае мы имеем дело со смесью. А для установления стандартов по каждой расе необходимо выделение из смеси отдельных представителей рас.

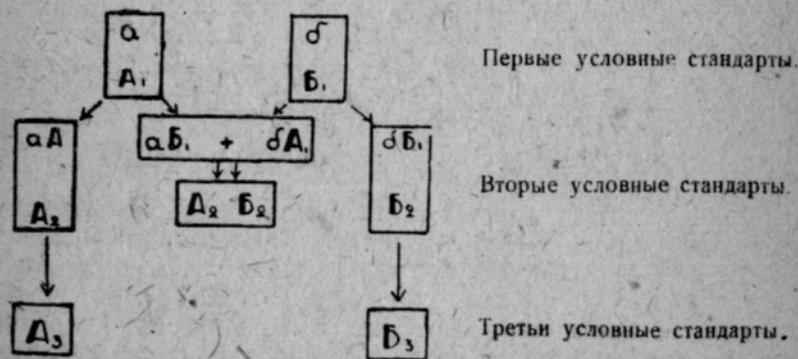
В нашем распоряжении имеются стандарты по морфологическим признакам, полученные на основании первой группировки материала (группы а и б) и стандарты по темпу роста, полученные на основании второй (группы А₁ и Б₁).

Одновременно пользуясь и теми и другими стандартами, мы можем рассматривая каждый экземпляр в отдельности, определить к какой группе он должен быть отнесен, к группе А или к группе Б. К группе А мы относим те экземпляры, которые по своим морфологическим признакам приближаются к стандартам „а“, а по темпу роста к стандартам А₁. Экземпляры же, приближающиеся по своим морфологическим признакам к группе „б“ и по темпу роста к группе Б₁ — попадают в категорию Б. Все остальные экземпляры относятся к промежуточной группе.

В конечном итоге у нас могут быть следующие сочетания признаков:

р о с т	Морфология		
		<i>a</i>	<i>б</i>
	<i>A</i> ₁	<i>aA</i> ₁	<i>бA</i> ₁
	<i>B</i> ₁	<i>aB</i> ₁	<i>бB</i> ₁

Наиболее типичные экземпляры, это—попадающие в группы *aA*₁ и *бB*₁. Для определения принадлежности рыбы к той или иной группе пользуемся методом комбинированных признаков, получая отклонения от условных стандартов первого порядка—сначала по морфологическим признакам, а затем по темпу роста. Отбирая затем экземпляры с пометками *aA*₁ и *бB*₁, выводим для них стандарты второго порядка; пользуясь последними с применением метода комбинированных признаков, разбиваем всю промежуточную группу по степени их приближения между этими двумя группами, по следующей схеме:—



Приведем конкретные примеры. Первые условные стандарты для самцов ($M \pm \varsigma$) имеют величины:

Группа „а“ (морфологические признаки)

	18 см	19 см	20 см
3. <i>aA</i>	70,44 ± 1,56%	70,21 ± 1,58%	70,60 ± 1,63%
4. <i>aD</i>	51,02 ± 1,31 „	50,82 ± 1,30 „	50,90 ± 1,39 „
5. <i>aV</i>	48,11 ± 1,10 „	48,21 ± 1,27 „	47,87 ± 1,13 „
6. <i>DA</i>	35,87 ± 1,27 „	35,54 ± 1,01 „	34,96 ± 1,03 „
8. <i>P</i>	19,62 ± 0,95 „	19,49 ± 0,94 „	19,55 ± 1,03 „

Группа „А“ (рост)

I. <i>l</i> ₁	8,09 ± 1,25 см	7,67 ± 1,15 см	8,02 ± 1,11 см
II. <i>l</i> ₂	12,57 ± 1,42 „	12,05 ± 1,47 „	12,12 ± 1,61 „

Группа „б“ (морфологические признаки)

3. <i>aA</i>	69,33 ± 1,68%	69,67 ± 1,48%	69,77 ± 1,30%
4. <i>aD</i>	49,62 ± 1,44 „	50,00 ± 1,26 „	49,39 ± 1,17 „
5. <i>aV</i>	47,29 ± 1,44 „	47,19 ± 1,18 „	46,99 ± 1,23 „
6. <i>DA</i>	34,11 ± 0,95 „	34,52 ± 1,40 „	34,49 ± 1,22 „
8. <i>P</i>	20,34 ± 0,84 „	20,11 ± 0,91 „	20,10 ± 0,78 „

Группа „Б“

I. <i>l</i> ₁	7,31 ± 1,00 см	7,65 ± 1,20 см	7,54 ± 1,05 см
II. <i>l</i> ₂	12,72 ± 1,47 „	13,02 ± 1,76 „	13,03 ± 1,66 „

Пользуясь приведенными стандартами, попытаемся определить принадлежность нескольких экземпляров вобл к той или иной группе. Для этого сопоставляем размеры исследуемого экземпляра с первыми условными стандартами и получаем отклонения (α), выражаем эти отклонения в долях сигмы $\left(\frac{\alpha}{\varsigma}\right)$, возводим их в квадрат $\left[\left(\frac{\alpha}{\varsigma}\right)^2\right]$ и получаем сумму квадратов отклонений $\left[\sum\left(\frac{\alpha}{\varsigma}\right)^2\right]$. Наименьшая сумма квадратов свидетельствует о принадлежности экземпляра к группе.

Пример первый. Вобла № 946, самец 192 мм длиной—с Оранжевого наблюдательного пункта.

Первые условные стандарты 19 см	Вобла № 946	a	$\frac{a}{\varsigma}$	$\left(\frac{a}{\varsigma}\right)^2$
а $m \pm \varsigma$				
3. aA 70,21 ± 1,58%	69,79%	-0,42	-0,27	0,0729
4. aD 50,82 ± 1,30 "	51,04 "	+0,22	+0,17	0,0289
5. aV 48,21 ± 1,27 "	48,44 "	+0,23	+0,18	0,0324
6. DA 35,54 ± 1,01 "	34,90 "	-0,64	-0,63	0,3969
8. P 19,49 ± 0,94 "	19,79 "	+0,30	+0,32	0,1024
			$\Sigma_1 =$	0,6335
А $m \pm \varsigma$				
1. I_1 7,67 ± 1,15 см	6,60 см	-1,07	-0,93	0,8649
II. I_2 12,05 ± 1,47 "	10,90 "	-1,15	-0,78	0,6084
			$\Sigma_2 =$	1,4733
б $m \pm \varsigma$				
3. aA 69,67 ± 1,48%	69,79%	+0,12	+0,08	0,0064
4. aD 50,00 ± 1,26 "	51,04 "	+1,04	+0,83	0,6889
5. aV 47,19 ± 1,18 "	48,44 "	+1,25	+1,06	1,1236
6. DA 34,52 ± 1,40 "	34,90 "	+0,38	+0,27	0,0729
9. P 20,11 ± 0,91 "	19,79 "	-0,32	-0,35	0,1225
			$E_3 =$	2,0143
Б				
1. I_1 7,65 ± 1,20 см	6,60 см	-1,05	-0,875	0,7656
II. I_2 13,02 ± 1,76 "	10,90 "	-2,12	-1,20	1,4400
			$\Sigma_4 =$	2,2056

В результате произведенных расчетов мы имеем четыре суммы: две (Σ_1 и Σ_3) для морфологических признаков и две (Σ_2 и Σ_4) для темпа роста.

На основании этих сумм мы делаем заключение, что взятая нами для испытания вобла № 946 в отношении морфологических признаков должна быть отнесена к группе „а“, т. к. $\Sigma_3 > \Sigma_1$, а в отношении темпа роста к группе A_1 , т. к. $\Sigma_2 < \Sigma_4$ и, следовательно, взятый нами экземпляр воблы должен быть отнесен в группу aA_1 .

Пример второй. Вобла № 5149, самец, с Оранжевого наблюдательного пункта, 200 мм. Для определения принадлежности этой воблы к той или иной группе мы будем пользоваться уже стандартами для 20 см. вобл. Составляем опять такие же расчетные таблицы, что и для первой воблы № 946.

Первые условные стандарты 20 см	Вобла № 5149	a	$\frac{a}{\sigma}$	$\left(\frac{a}{\sigma}\right)^2$
а $m \pm \delta$				
3. 70,60 ± 1,63%	70,0%	-0,60	-0,37	0,1369
4. 50,90 ± 1,39 "	49,0 "	-1,90	-1,37	1,8769
5. 47,87 ± 1,13 "	46,0 "	-1,87	-1,66	2,7556
6. 34,96 ± 1,03 "	32,5 "	-2,46	-2,39	5,7121
8. 19,55 ± 1,03 "	20,5 "	+0,95	+0,92	0,8464
			$\Sigma_1 =$	11,3279
А $m \pm \delta$				
1. 8,02 ± 1,11 см	7,0 см	-1,02	-0,92	0,8464
II. 12,12 ± 1,61 "	13,3 "	+1,18	+0,73	0,5329
			$\Sigma_2 =$	1,3793

Первые условные стандарты 19 см	Вобла № 946	α	$\frac{\alpha}{\sigma}$	$\left(\frac{\alpha}{\sigma}\right)^2$
б $m \pm \sigma$				
3. aA $69,77 \pm 1,30\%$	70,0%	+0,23	+0,18	0,0324
4. aD $49,39 \pm 1,17$ „	49,0 „	-0,39	-0,33	0,1089
5. aV $46,99 \pm 1,23$ „	46,0 „	-0,99	-0,80	0,6400
6. DA $34,49 \pm 1,22$ „	32,5 „	-1,99	-1,63	2,6569
8. P $20,10 \pm 0,78$ „	20,5 „	+0,40	+0,51	0,2601
				3,6983
Б $m \pm \sigma$				
I. l_1 $7,54 \pm 1,05$ см	7,00 см	-0,54	-0,51	0,2601
II. l_2 $23,03 \pm 1,66$ „	13,30 „	+0,27	+0,16	0,0256
				0,2857

Первые условные стандарты 20 см	Вобла № 922	α	$\frac{\alpha}{\sigma}$	$\left(\frac{\alpha}{\sigma}\right)^2$
а $m \pm \sigma$				
3aA $70,60 \pm 1,63\%$	68,34%	-2,26	-1,39	1,9321
4aD $50,90 \pm 1,39$ „	51,76 „	+0,86	+0,62	0,3844
5aV $47,87 \pm 1,13$ „	46,73 „	-1,14	-1,00	1,0000
6DA $34,96 \pm 1,03$ „	35,18 „	+0,22	+0,21	0,0441
8 P $19,55 \pm 1,03$ „	18,09 „	-1,46	-1,42	2,0164
			$\Sigma_1 =$	5,3770
А $m \pm \sigma$				
I l_1 $8,02 \pm 1,11$ см	7,80 см	-0,22	-0,20	0,0400
II l_2 $12,12 \pm 1,61$ „	14,30 „	+2,18	+1,35	1,8225
			$\Sigma_2 =$	1,8625
б $m \pm \sigma$				
3aA $69,77 \pm 1,30\%$	68,34%	-1,43	-1,10	1,2100
4aD $49,39 \pm 1,17$ „	51,76 „	+2,37	+2,03	4,1209
5aV $46,99 \pm 1,23$ „	46,73 „	-0,26	-0,21	0,0441
6DA $34,49 \pm 1,22$ „	35,18 „	+0,69	+0,57	0,3249
8P $20,10 \pm 0,78$ „	18,09 „	-2,01	-2,58	6,6564
			$\Sigma_3 =$	12,3563
Б				
I l_1 $7,54 \pm 1,05$	7,80	+0,26	+0,25	0,0625
II l_2 $13,03 \pm 1,66$	14,30	+1,27	+0,77	0,5979
			$\Sigma_4 =$	0,6554

Сопоставлением сумм квадратов вобла № 5149 была отнесена нами в группу *бБ*. Поступая таким же образом с данными измерения вобл № 5105—184 мм и № 922—199 мм приходим к заключению, что воблу № 5105 нужно отнести к группе *Ab*, так как по морфологическим признакам она приближается к группе „б“ ($\Sigma_3 < \Sigma_1$), а по темпу роста — к группе *A₁* ($\Sigma_2 < \Sigma_4$). Воблу № 922 наоборот — нужно отнести к группе *aB₁*, так как в отношении морфологических признаков она получила гораздо меньшую сумму квадратов отклонений при сравнении с стандартами *a*, нежели с *б*, а именно: $\Sigma_1 = 5,3770$, а $\Sigma_3 = 12,3563$; в отношении же темпа роста вобла № 922 наоборот, ближе к группе *B₁* ($\Sigma_2 = 1,8625$, а $\Sigma_4 = 0,6554$), чем к *A₁*.

Порядок вычислений для воблы № 922 представлен в нижеследующих таблицах.

На основании четырех полученных сумм квадратов —
 $\Sigma_1 = 5,3770$, $\Sigma_3 = 12,3563$, $\Sigma_2 = 1,8625$, $\Sigma_4 = 0,6554$ — устана-

вливаем, что вобла № 922 относится к группе аБ. Тот же подсчет для воблы № 5105 дает — $\Sigma_1 = 11.7143$, $\Sigma_2 = 3.9183$, $\Sigma_3 = 1.4913$, $\Sigma_4 = 3.1037$ — а отсюда вывод: вобла № 5105 относится к группе $A_1Б$.

Для облегчения процесса определения, заранее, на основе первых условных стандартов, были составлены определительные таблицы по тому же типу, как это в свое время было сделано мною для Каспийско-волжских сельдей (см. труды НИРХ'а, т. II, вып. 4, 1928 г.).

В результате обработки всего материала по Оранжевому наблюдательному пункту (сборов 1930 г.) получены четыре группировки вобл: aA_1 , aB_1 , $A_1Б$ и $БB_1$. Из них: первая (aA_1) и последняя ($БB_1$) являются наиболее „чистыми“, как содержащие экземпляры, морфологические признаки и темпы роста которых относятся к одной и той же группе. Благодаря этим группам выведены вторые условные стандарты (A_2 и B_2), с помощью которых все промежуточные формы распределены по основным группам А и Б. Из четырех экземпляров, взятых для иллюстрации изложенного метода—два (№ 922 и 5105) относятся к промежуточным группам: № 922 — к группе aB_1 , № 5105 — к группе $A_1Б$.

Посмотрим теперь, куда они должны быть отнесены (в группу А или в группу Б): при сопоставлении их со вторыми условными стандартами. Вторые условные стандарты ($M \pm \sigma$) имеют для самцов следующие величины:

Группа A_2		
18 см	19 см	20 см
$M \pm \sigma$	$M \pm \sigma$	$M \pm \sigma$
3 aA 70,25 ± 1,28%	70,93 ± 1,24%	71,25 ± 1,26%
4 aD 51,75 ± 0,71 „	51,41 ± 1,10 „	50,79 ± 1,24 „
5 aV 48,87 ± 1,05 „	48,54 ± 0,95 „	48,26 ± 1,01 „
6 DA 36,00 ± 0,76 „	35,54 ± 1,04 „	35,07 ± 0,90 „
8 P 20,21 ± 0,49 „	19,37 ± 0,75 „	19,31 ± 1,14 „
I l_1 6,75 ± 0,89 см	7,00 ± 0,78 см	7,57 ± 1,05 см
II l_2 10,13 ± 0,64 „	10,91 ± 0,93 „	11,38 ± 1,20 „
III l_3 13,87 ± 0,64 „	14,70 ± 0,86 „	15,14 ± 0,71 „

Группа B_2

	$M \pm \sigma$	$M \pm \sigma$	$M \pm \sigma$
3 aA	69,24 ± 1,73%	69,40 ± 1,51%	69,34 ± 1,09%
4 aD	49,43 ± 1,41 „	50,23 ± 1,16 „	49,50 ± 1,52 „
5 aV	47,14 ± 1,34 „	46,78 ± 0,83 „	46,55 ± 0,89 „
6 DA	34,17 ± 0,94 „	34,60 ± 1,17 „	33,87 ± 0,99 „
8 P	20,26 ± 0,87 „	20,13 ± 0,89 „	20,24 ± 0,85 „
I l_1	7,69 ± 0,99 см	8,17 ± 1,07 см	7,94 ± 0,91 см
II l_2	13,14 ± 0,92 „	13,70 ± 1,10 „	13,90 ± 0,96 „
III l_3	16,60 ± 0,58 „	17,26 ± 0,65 „	18,05 ± 0,60 „

Приводим вспомогательную таблицу:

Вторые условные стандарты 20 см	Вобла № 922	a	$\frac{a}{c}$	$(\frac{a}{c})^2$
A_2				
3 aA 71,25 ± 1,26%	68,34%	-2,91	-2,26	5,1076
4 aD 50,79 ± 1,24 „	51,76 „	+0,97	+0,78	0,6084
5 aV 48,26 ± 1,01 „	46,73 „	-1,53	-1,51	2,2801
6 DA 35,07 ± 0,90 „	35,18 „	+0,11	+0,12	0,0144
8 P 19,31 ± 1,14 „	18,09 „	-1,22	-1,07	1,1449
I l_1 7,57 ± 1,05 см	7,80 см	+0,23	+0,22	0,0484
II l_2 11,38 ± 1,20 „	14,30 „	+2,92	+2,43	5,9049
				$\Sigma_1 =$ 15,1087
B_2				
3 aA 69,34 ± 1,09%	68,34%	-1,00	-0,92	0,8464
4 aD 49,50 ± 1,52 „	51,76 „	+2,26	+1,49	2,2201
5 aV 46,55 ± 0,89 „	46,73 „	+0,18	+0,20	0,0400
6 DA 33,87 ± 0,99 „	35,18 „	+1,31	+1,32	1,7424
8 P 20,24 ± 0,85 „	18,09 „	-2,15	-2,53	6,4009
I l_1 7,94 ± 0,91 см	7,80 см	-0,14	-0,15	0,0225
II l_2 13,90 ± 0,96 „	14,30 „	+0,40	+0,42	0,1764
				$\Sigma_2 =$ 11,4487

Сопоставлением двух сумм $\Sigma_1 = 15\,1087$ и $\Sigma_2 = 11\,4487$ выясняется, что вобла № 922 относится к группе B_2 . Точно так же по суммам $\Sigma_2 = 5\,7964$ и $\Sigma_1 = 95\,2883$ для воблы № 5105 мы устанавливаем, что она также должна быть отнесена в группу B_2 . Схема расчета для этой воблы представлена на следующей таблице:

Вторые условные стандарты	Вобла № 5105	a	$\frac{a}{\sigma}$	$(\frac{a}{\sigma})^2$
A_2				
$M \pm \sigma$				
3 aA $70,25 \pm 1,28\%$	70,11%	-0,14	-0,11	0,0121
4 aD $51,75 \pm 0,71$ "	47,28 "	-4,47	-6,30	39,6900
5 aV $48,87 \pm 1,05$ "	47,28 "	-1,59	-1,42	2,0164
6 DA $36,00 \pm 0,76$ "	33,70 "	-2,30	-3,03	9,1809
8 P $20,21 \pm 0,49$ "	19,56 "	-0,65	-1,33	1,7689
I l_1 $6,75 \pm 0,89$ см	8,80 см	+2,05	+2,30	5,2900
II l_2 $10,13 \pm 0,64$ "	14,10 "	+3,97	+6,11	37,3300
			$\Sigma_1 =$	95,2883
B_2				
$M \pm \sigma$				
3 aA $69,24 \pm 1,73\%$	70,11%	+0,87	+0,50	0,2500
4 aD $49,43 \pm 1,41$ "	47,28 "	-2,15	-1,52	2,3104
5 aV $47,14 \pm 1,34$ "	47,28 "	+0,14	+0,10	0,0100
6 DA $34,17 \pm 0,94$ "	33,70 "	-0,47	-0,50	0,2500
8 P $20,26 \pm 0,87$ "	19,56 "	-0,70	-0,80	0,6400
I l_1 $7,69 \pm 0,99$ см	8,80 см	+1,11	+1,12	1,2544
II l_2 $13,14 \pm 0,92$ "	14,10 "	+0,96	+1,04	1,0816
			$\Sigma_1 =$	5,7964

Вместо четырех групп, намечавшихся после применения к анализу первых условных стандартов у нас получились на основе вторых стандартов (A_2 и B_2) уже только две группы. Выводя для этих групп новые стандарты уже третьи по счету, мы можем считать их для воблы Оранжевой группы окончательными.

Первые и вторые условные стандарты выводились для воблы одного и того же размера. Так были выведены отдельные стандарты для вобл 18,19 и 20 см. При составлении первых стандартов особое внимание обращалось на размеры, так как намечающиеся расы отличались друг от друга и по размерам: одна раса (B) — более мелкая, другая (A) — более крупная. Поэтому в одном и том же размере вобл, например, 18-сантиметровых находим большее количество представителей расы B , а среди 20-сантиметровых — большее количество представителей расы A . Но уже после анализа по первым условным стандартам часть вобл (группы aA_1 и bB_1), принадлежавших разным расам были разбиты по отдельным группам. После второго анализа (вторые условные стандарты) это определение уточнено и доведено до конца. Вывод третьих стандартов основывался уже на отобранном, в отношении рас, материале, и поэтому при их вычислении мы не принимали во внимание размеры воблы, а исходили только из их принадлежности к той или иной расе.

На основании третьих условных стандартов составлена определительная таблица. Пользуясь ею можно определять принадлежность воблы к группе, независимо от размеров воблы. (См. стр. 70—73).

В заключение приведем один пример определения воблы по этим таблицам. Возьмем воблу № 885 с такими показателями:

3. Антеанальное расстояние 70,35%
4. Антедорсальное расстояние 51,75%
5. Антевентральное " 47,74%
6. Дорзо-анальное " 34,67%
8. Длина грудного плавника 18,59%
- I. Размеры на первом году жизни 6,50 см
- II. Размеры на втором году жизни 10,40

Определение ведем по таблице для самцов. Антеанальное расстояние определяемого экземпляра равно 70,35%

Самцы. Все размеры. Оранжевый наблюдательный пункт.

	3 a%		4 aD%		5 a V%		6 DA%		8 P%		I I ₁		II I ₂					
	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃				
64,0	4,64	3,51	44,0	41,5	6,35	4,51	30,0	4,77	3,51	15,0	4,59	4,70	4,0	2,86	3,27	7,0	3,12	5,55
64,5	4,29	3,18	44,5	42,0	5,87	4,10	30,5	4,30	3,10	15,5	4,07	4,20	4,5	2,38	2,83	7,5	2,74	5,09
65,0	3,93	2,85	45,0	42,5	5,38	3,69	31,0	3,83	2,69	16,0	3,56	3,70	5,0	1,90	2,39	8,0	2,37	4,64
65,5	3,57	2,52	45,5	43,0	4,90	3,28	31,5	3,36	2,27	16,5	3,04	3,20	5,5	1,43	1,95	8,5	1,99	4,18
66,0	3,21	2,19	46,0	43,5	4,42	2,87	32,0	2,90	1,86	17,0	2,53	2,70	6,0	0,95	1,50	9,0	1,62	3,73
66,5	2,86	1,85	46,5	44,0	3,94	2,46	32,5	2,43	1,45	17,5	2,01	2,20	6,5	0,48	1,06	9,5	1,24	3,27
67,0	2,50	1,52	47,0	44,5	3,46	2,05	33,0	1,96	1,03	18,0	1,49	1,70	7,0	0,00	0,62	10,0	0,86	2,82
67,5	2,14	1,19	47,5	45,0	2,98	1,64	33,5	1,50	0,62	18,5	0,98	1,20	7,5	0,48	0,18	10,5	0,49	2,36
68,0	1,79	0,86	48,0	45,5	2,50	1,23	34,0	1,03	0,21	19,0	0,46	0,70	8,0	0,95	0,27	11,0	0,11	1,91
68,5	1,43	0,53	48,5	46,0	2,02	0,82	34,5	0,56	0,21	19,5	0,05	0,20	8,5	1,43	0,71	11,5	0,26	1,45
69,0	1,07	0,20	49,0	46,5	1,54	0,41	35,0	0,09	0,62	20,0	0,57	0,30	9,0	1,90	1,15	12,0	0,64	1,00
69,5	0,71	0,13	49,5	47,0	1,05	0,00	35,5	0,37	1,03	20,5	1,08	0,80	9,5	2,38	1,59	12,5	1,01	0,55
70,0			50,0	47,5	0,58	0,41	36,0			21,0			10,0			13,0		
				48,0														

(Продолжение таблицы)

	3 a%		4 aD%		5 a V%		6 DA%		8 P%		I I ₁		II I ₂					
	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃				
70,0	0,36	0,46	50,0	48,0	0,10	0,82	36,0	0,84	1,45	21,0	1,60	1,30	10,0	2,86	2,04	13,0	1,39	0,09
70,5	0,00	0,79	50,5	48,5	0,38	1,23	36,5	1,31	1,86	21,5	2,11	1,80	10,5	3,33	2,48	13,5	1,77	0,36
71,0	0,36	1,13	51,0	49,0	0,87	1,64	37,0	1,78	2,27	22,0	2,63	2,30	11,0	3,81	2,92	14,0	2,14	0,82
71,5	0,71	1,46	51,5	49,5	1,35	2,05	37,5	2,24	2,69	22,5	3,14	2,80	11,5	4,29	3,36	14,5	2,52	1,27
72,0	1,07	1,79	52,0	50,0	1,83	2,46	38,0	2,71	3,10	23,0	3,66	3,30	12,0	4,76	3,81	15,0	2,89	1,73
72,5	1,43	2,12	52,5	50,5	2,31	2,87	38,5	3,18	3,51	23,5	4,17	3,80	12,5	5,24	4,25	15,5	3,27	2,18
73,0	1,79	2,45	53,0	51,0	2,79	3,28	39,0	3,64	3,93	24,0	4,69	4,30	13,0	5,71	4,69	16,0	3,65	2,64
73,5	2,14	2,78	53,5	51,5	3,27	3,69	39,5	4,11	4,34	24,5	5,21	4,80	13,5	6,19	5,13	16,5	4,02	3,09
74,0	2,50	3,11	54,0	52,0	3,75	4,10	40,0	4,58	4,75	25,0	5,72	5,30	14,0	6,67	5,58	17,0	4,40	3,55
74,5	2,86	3,44	54,5	52,5	4,23	4,51	40,5	5,05	5,17	25,5			14,5			17,5	4,77	4,00
75,0	3,21	3,77	55,0	53,0	4,71	4,92	41,0	5,51	5,58							18,0	5,15	4,45
75,5			55,5	53,5	5,19	5,33	41,5									18,5		
				54,0														

Самки. Все размеры. Оранжевый наблюдательный пункт.

3 a A%	4 a D%		5 a V%		6 D A%		8 P%		1 I ₁		11 I ₂			
	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃		
65,0	4,62	4,14	45,0	4,58	3,81	31,0	3,37	3,26	4,0	3,33	3,46	8,0	2,88	4,82
65,5	4,24	3,75	45,5	4,20	3,44	31,5	2,98	2,87	4,5	2,76	3,03	8,5	2,37	4,37
66,0	3,86	3,36	46,0	3,82	3,07	32,0	2,60	2,48	5,0	2,18	2,61	9,0	1,87	3,92
66,5	3,48	2,97	46,5	3,44	2,70	32,5	2,21	2,09	5,5	1,61	2,18	9,5	1,36	3,47
67,0	3,11	2,58	47,0	3,05	2,33	33,0	1,82	1,71	6,0	1,03	1,75	10,0	0,85	3,02
67,5	2,73	2,19	47,5	2,67	1,96	33,5	1,43	1,32	6,5	0,46	1,32	10,5	0,35	2,57
68,0	2,35	1,80	48,0	2,29	1,59	34,0	1,05	0,93	7,0	0,11	0,90	11,0	0,15	2,12
68,5	1,97	1,41	48,5	1,91	1,22	34,5	0,66	0,54	7,5	0,69	0,47	11,5	0,66	1,67
69,0	1,59	1,02	49,0	1,53	0,85	35,0	0,27	0,16	8,0	1,26	0,04	12,0	1,16	1,22
69,5	1,21	0,63	49,5	1,15	0,48	35,5	0,12	0,23	8,5	1,84	0,38	12,5	1,67	0,77
70,0	0,83	0,23	50,0	0,76	0,11	36,0	0,50	0,62	9,0	2,41	0,81	13,0	2,17	0,32
70,5	0,45	0,16	50,5	0,38	0,26	36,5	0,89	1,01	9,5	2,99	1,24	13,5	2,68	0,14
71,0	0,08	0,55	51,0	0,00	0,63	37,0	1,28	1,40	10,0	3,56	1,67	14,0	3,18	0,59
71,5			51,5			37,5			20,5			14,5		

Продолжение таблицы.

3 a A%	4 a D%		5 a V%		6 D A%		8 P%		1 I ₁		11 I ₂			
	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃	A ₃	B ₃		
71,5	0,30	0,94	51,5	0,38	0,99	37,5	1,67	1,78	20,5	1,83	1,55	14,5	3,69	1,04
72,0	0,68	1,33	52,0	0,76	1,37	38,0	2,05	2,17	21,0	2,33	2,04	15,0	4,19	1,49
72,5	1,06	1,72	52,5	1,15	1,74	38,5	2,44	2,56	21,5	2,82	2,52	15,5	4,70	1,94
73,0	1,44	2,11	53,0	1,53	2,11	39,0	2,83	2,95	22,0	3,32	3,01	16,0	5,20	2,39
73,5	1,82	2,50	53,5	1,91	2,48	39,5	3,22	3,33	22,5	3,81	3,49	16,5	5,71	2,84
74,0	2,20	2,89	54,0	2,29	2,85	40,0	3,60	3,72	23,0	4,31	3,98	17,0	6,21	3,29
74,5	2,58	3,28	54,5	2,67	3,22	40,5	3,99	4,11	23,5	4,80	4,47	17,5	6,72	3,74
75,0	2,95	3,67	55,0	3,05	3,59	41,0	4,38	4,50	24,0	5,30	4,95	18,0	7,22	4,19
75,5	3,33	4,06	55,5	3,44	3,96	41,5	4,77	4,88	24,5	5,79	5,44	18,5	7,73	4,64
76,0	3,71	4,45	56,0	3,82	4,33	42,0	5,16	5,27	25,0	6,29	5,92	19,0		
76,5	4,09	4,84	56,5	4,20	4,70	42,5			25,5					

следовательно, оно лежит в интервале 70,0—70,5%, отклонение, выраженное в долях сигмы для этого интервала при сравнении с расой $A=0,36$, а при сравнении с расой $B=0,46$. Знак отклонения в расчет не принимается. Принадлежность к группе определяется по арифметической, а не алгебраической сумме отклонений, так как при возведении в квадрат знаки отклонений роли не играют. Поэтому для упрощения расчетов диагноз ставим по арифметической сумме отклонений, а не по их квадратам, и только в исключительных случаях прибегаем к возведению в квадрат.

Итак, по антеанальному расстоянию отклонение нашего экземпляра от стандартов A_3 равно 0,36, а от стандартов B_3 — равно 0,46. По антедорсальному расстоянию эти отклонения соответственно равны: от $A_3=0,74$ от $B_3=1,12$ и т. д. Строим вспомогательную таблицу:

Вобла № 885	Отклонения	
	От $A_3 \left(\frac{a}{\zeta}\right)$	От $B_3 \left(\frac{a}{\zeta}\right)$
3 aA 70,35% . . .	0,36	0,46
4 aD 51,75% . . .	0,74	1,12
5 aV 47,74% . . .	0,58	0,41
6 DA 34,67% . . .	0,56	0,21
8 P 18,59% . . .	0,98	1,20
I l_1 6,50 см . . .	0,48	1,06
II l_2 10,40 " . . .	0,86	2,82
	$\Sigma_1 = 4,56$	$\Sigma_2 = 7,28$

Диагноз: вобла № 885 относится к расе A .

В сомнительных случаях, когда Σ_1 очень близка к Σ_2 , окончательное решение о принадлежности испытуемого экземпляра к расе можно вывести на основе сопоставле-

ний сумм квадратов отклонения. Для данного примера это будут следующие величины:

Вобла № 885	Отклонения			
	От A_3		От B_3	
	$\frac{a}{\zeta}$	$\left(\frac{a}{\zeta}\right)^2$	$\frac{a}{\zeta}$	$\left(\frac{a}{\zeta}\right)^2$
3 aA	0,36	0,1296	0,46	0,2116
4 aD	0,74	0,5476	1,12	1,2544
5 aV	0,58	0,3364	0,41	0,1681
6 DA	0,56	0,3136	0,21	0,0441
8 P	0,98	0,9604	1,20	1,4400
I l_1	0,48	0,2304	1,06	1,1236
II l_2	0,86	0,7896	2,82	7,9524
	4,56	3,2576	7,28	12,1942

В общем и простая арифметическая сумма отклонений и сумма квадратов отклонений говорят за то, что взятый экземпляр воблы относится к расе A , так как сумма отклонений от стандартов A_3 является наименьшей.

На этом мы заканчиваем изложение методики изучения рас воблы. Описание рас, распределение их во времени и в пространстве должны составить предмет специальной работы.