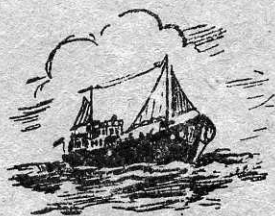


597.98  
Т 78

Труды ВНИРО  
Т. 18

Р Ы Б Ы  
КАСПИЙСКОГО  
М О Р Я

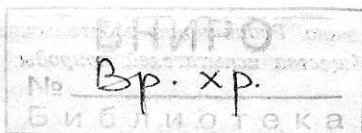


ПОГАШЕНО

МОСКОВСКОЕ ОБЩЕСТВО ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ  
МОСКВА · 1951

ТРУДЫ

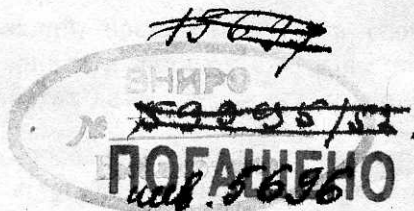
ТОМ XVIII



# РЫБЫ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

*Материалы по биологии и систематике*

ПОДАНО  
Принято 1957 г.



ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

Москва

\*

1951

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Строительство Куйбышевского и Сталинградского гидроузлов на р. Волге и реконструкция стока рек в связи с этими Великими стройками коммунизма внесут значительные изменения в гидрологический режим Каспийского моря, что отразится на его ихтиофауне и рыбном хозяйстве.

Чтобы представить изменения в образе жизни рыб и условиях их существования после зарегулирования стока Волги, Куры и других рек, необходимо прежде всего знать биологию рыб, населяющих Каспийское море.

Публикуемый в связи с этим сборник содержит результаты биологических исследований, проведенных ВНИРО на Каспийском море, преимущественно в северной его части, в годы Великой Отечественной войны 1941—1945 гг., а также, отчасти, в довоенные и послевоенные годы.

Сборник начинается работой Г. Н. Монастырского, излагающей вопросы методики составления прогнозов воблы и сельди. К ней тесно примыкают статьи, связанные с методикой оценки запасов и дополняющие отдельные моменты биологии промысловых рыб (учет молоди, возраст и рост).

Вторым разделом исследований, представленном в сборнике, являются работы по систематике икринок и личинок рыб и их распределению в Каспийском море. В двух работах даны очерки жизни морского судака и кефали.

Большой раздел сборника посвящен вопросам, связанным с питанием каспийских рыб: влиянию условий откорма на рост и размножение воблы в Северном Каспии, а также питанию различных промысловых рыб — воблы, осетровых, леща, кильки.

Гидрологический режим Каспийского моря претерпевает в последнее время значительные изменения, что отражается на жизни рыб и других организмов. В ряде работ настоящего сборника показаны те сдвиги, которые произошли в жизни рыб в годы сильного осолонения Северного Каспия (1936—1940) и последующего затем опреснения; приведены материалы по размножению ряда каспийских рыб при необычной для них солености; указаны изменения в питании, росте и созревании воблы в различных условиях откорма и т. д.

Все эти работы дают материал для выяснения закономерностей в жизни каспийских рыб, в зависимости от различных условий их существования, что несомненно будет полезно для направленного воздействия на рыб и рыбное хозяйство Каспийского моря в новых условиях, которые создадутся после реконструкции рек.

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗАПАСОВ И ПРОГНОЗЫ ЧИСЛЕННОСТИ СЕВЕРОКАСПИЙСКОЙ ВОБЛЫ И ВОЛЖСКОЙ СЕЛЬДИ

**Г. Н. МОНАСТЫРСКИЙ**

*Доктор биологических наук*

Вобла и волжская сельдь — важные промысловые рыбы Каспийского моря. Составляя в общем улове Каспийского бассейна по данным 1933—1939 гг. до 39%, они характеризуются тем, что имеют свойства проходных видов и очень значительные колебания численности. Эти две мощные популяции, численность которых обусловлена освоением ими огромных ареалов размножения и нагула, всегда находятся в центре внимания работников практики. Исследователи посвятили им большое количество работ, из которых наиболее подробными являются коллективный труд ВНИРО «Вобла Северного Каспия» [2] и «Нерестовые миграции, промысел и состояние запасов волжской сельди» (Н. П. Танасийчук).

В первой работе были подвергнуты критическому анализу зарубежные и отечественные источники по проблеме численности рыб, причем преимущественно методики определения рыбных запасов и промысловых прогнозов. Результаты этого анализа, не потерявшие своего значения до сих пор [4], позволяют выдвинуть следующие положения:

- 1) изменение численности популяции зависит от величины поколений, роста, пополнения и убыли (от лова и естественных причин);
- 2) пополнение промыслового стада рыбы каждым новым поколением происходит не одновременно, а на протяжении нескольких лет;
- 3) темп пополнения тесно связан с величиной поколения и скоростью роста;
- 4) исследование состава улова является важнейшим средством для оценки состояния рыбных запасов.

Оценка состояния запасов воблы и волжской сельди, а также промысловые прогнозы разрабатывались на материалах, характеризующих состав улова рыбы. Несмотря на обилие этих материалов и на то, что они собирались регулярно, значение их невелико, так как они недостаточно отражали природный состав популяции. Этот вопрос непосредственно упирался в методику сбора и обработки проб рыбы. Очевидно, что для установления природного состава популяции необходимо иметь специальные пробы, а не те, которые обычно собираются. Также нужна и специальная обработка собранных проб рыб.

Различают три вида проб-рыб: 1) пробы из уловов исследовательскими орудиями лова (применяемыми на научно-исследовательских судах), 2) пробы из улова промысловыми орудиями лова и 3) пробы, взятые

на рыбных заводах и на рыбных пристанях. Очевидно, что последний вид пробы отвечает требованиям установления состава уловов (возрастного, полового и линейного). Первые характеризуются той особенностью, что они собираются отцеживающими, неотбирающими орудиями лова (трал, невод, лампара и т. д.).

Ф. И. Баранов [1] отмечает, что обычно «единственным средством для изучения сколько-нибудь значительного улова является анализ взятой наудачу небольшой сравнительно части его», а тем самым создается «основной, неизбежный источник погрешностей промысловых исследований» [1, стр. 116]. Во избежание серьезных ошибок автор занялся теоретическим исследованием вопроса о «величине возможного различия между составом наудачу взятой из улова пробы и составом всего улова» [1, с.]. В результате своей работы, основанной на математическом анализе, Ф. И. Баранов считает, что «пробы, содержащие меньше 200 рыб, неудовлетворительны», и что «желательно, чтобы проба содержала не меньше 1000 рыб» [стр. 127]. Однако сам он не рекомендует опираться на эти выводы, «если можно опасаться не учтенной неоднородности в распределении рыб» [стр. 128].

Несмотря на обоснованность выводов Ф. И. Баранова с математической точки зрения, их осуществление вызывает большие и даже непреодолимые трудности. По мнению Э. Леа [6] на практике необходимо учитывать два противоречивых требования: большое количество рыб и большое количество особей в каждой пробе. Следовательно, в тех случаях, когда исследуется природный состав популяции, выводы Ф. И. Баранова оказываются нереальными. Не реальны они также потому, что различные виды рыб образуют мелкие «биологические группы популяции», численность которых даже у одних и тех же видов сильно меняется от сезона к сезону. Например, косяки воблы во время нагула, нерестовой миграции, нереста и миграции на места зимовки отличаются по составу и по численности.

Наблюдения показали, что вопрос о пробах в каждом отдельном случае может быть решен опытным путем и что для сбора материала необходимо употреблять неотбирающие орудия лова. Величина пробы должна находиться в зависимости от числа возрастных или других групп. В частности проба воблы или сельди должна содержать примерно 100 экземпляров.

Очень существенным моментом является обработка собранных проб.

Для суждения о численности популяции единственно надежным является показатель плотности популяции, выраженный уловом рыбы на единицу площади или одно орудие лова.

Очевидно, что смесь проб, отражающих среднюю плотность популяции, даст возможность определить характерный состав последней. Для этой цели необходимо получить среднюю арифметическую всех собранных исследовательскими орудиями лова проб. Ясно, что средние арифметические плотности и состава характерны для каждого стада в отдельности.

Вопрос об оценке состояния рыбных запасов нельзя решить без учета биологических особенностей рыбы. Из них наиболее важными являются данные о составе нерестовой популяции, представляющей собой стадо зрелой рыбы, и о закономерностях распределения рыбы на местах зимовки, нагула и размножения.

Рассмотрим соответствующие данные по вобле и волжской сельди.

После того, как Н. И. Чугунова [5] и Д. Ф. Замахаев [3] исследовали нерестовые марки на чешуе воблы и проходных сельдей, выяснилась возможность изучения рыбных стад. Называя всех особей, у которых

половые продукты созрели впервые, пополнением и всех особей, повторно мечущих икру — остатком, мы тем самым представляем популяцию (стадо), как состоящую из двух частей.

Надо отметить, что вобла и волжская сельдь относятся к популяциям, у которых имеются и пополнение и остаток, правда, в разных соотношениях. Но существуют и такие популяции, которые состоят только из одного пополнения (например горбуша). Из последующих данных о составе нерестовых популяций видно, что они относятся к разнообразным видам популяций.

Наблюдения за изменчивостью пополнения и остатка у одной и той же популяции приводят к правильному решению вопроса о динамике численности и промысловых прогнозах. Этот метод применяется к вобле и волжской сельди, а также может быть рекомендован для всех других видов рыб.

#### Северокаспийская вобла

Исследования проб воблы, собранных в рр. Волге и Урале во время весеннего нерестового хода ее, показывают, что нерестовая популяция воблы представлена 2—8-годовиками. Двухгодовики, как правило, малочисленны (0,2—4,7%, редко бывает больше: 19,5% в 1932 г.). Также мало содержится в уловах 7-годовиков (0,02—7,4%); 8-годовики не превышают 1,1% и очень часто вообще отсутствуют в уловах. Таким образом, основными возрастными группами нерестовой популяции воблы являются 3-, 4-, 5- и 6-годовики.

Поэтому можно утверждать, что количественные изменения нерестовой популяции воблы всецело выражаются численностью этих четырех возрастных групп.

Учитывая рыб с нерестовыми марками и без них, мы тем самым определяем составные части стада воблы. Результаты этого учета, показывающие, в каких соотношениях находятся особи, у которых половые продукты созрели впервые (пополнение), и особи, у которых половые продукты созрели повторно (остаток), приведены в табл. 1.

Таблица 1

Соотношение между пополнением и остатком у северокаспийской воблы в %  
(по пробам из траловых уловов в осеннее время)

Возраст	Годы							
	1934		1935		1936		1937	
	пополнение	остаток	пополнение	остаток	пополнение	остаток	пополнение	остаток
2-годовики	2,40	—	2,40	—	2,10	—	5,6	—
3-годовики	15,05	11,63	13,20	4,33	36,85	10,95	12,7	22,4
4-годовики	19,06	43,04	19,31	36,19	17,89	18,11	42,6	15,5
5-годовики	0,27	8,53	1,88	21,27	0,95	10,95	—	1,2
6-годовики	—	0,02	—	0,70	—	2,20	—	—
7-годовики	—	—	—	0,02	—	—	—	—
Итого . .	36,78	63,22	36,79	63,21	57,79	42,21	60,9	39,1

Вычисляя возрастной состав пополнения и остатка, мы получим отсюда следующие данные (табл. 2—3).

Рассмотрим пополнение и остаток по-разному.

Из табл. 2 видно, что созревание поколения начинается в возрасте 2 лет, происходит неодновременно, продолжается 3—4 года и заканчивается в 4—5-летнем возрасте.

Очевидно, что при одинаковой скорости созревания поколения и постоянстве величины последнего возрастной состав пополнения оставался бы без изменений. На самом деле наблюдается то преобладание 3-леток, то преобладание 4-леток и даже 5-леток. Это объясняется изменчивостью скорости созревания и колебаниями численности поколений.

Таблица 2

## Возрастной состав пополнения (в %)

Годы	Возрастные группы			
	2-летки	3-летки	4-летки	5-летки
1934	6,6	40,9	51,8	0,7
1935	6,6	35,8	51,5	5,1
1936	3,6	63,7	31,0	1,7
1937	9,2	20,8	70,0	—

Таблица 3

## Возрастной состав остатка (в %)

Годы	Возрастные группы				
	3-летки	4-летки	5-летки	6-летки	7-летки
1934	18,4	68,0	13,5	0,1	—
1935	6,8	57,2	34,8	1,1	0,1
1936	28,0	42,8	26,0	5,2	—
1937	57,3	36,9	3,1	—	—

Скорость созревания поколения тесно связана с темпом роста. Особенно заметна эта связь при исследовании соотношения между количеством зрелой и незрелой рыбы (рис. 1).

У воблы количество незрелых особей уменьшается с ростом рыбы, причем почти все особи длиной 20—

21 см бывают зрелыми. Поэтому естественно, что количество созревших первый раз особей, или пополнение, зависит от прироста рыбы за время нагула. А так как пополнение представляет собой во многих случаях основную часть нерестовой популяции, то по его изменению можно судить о динамике численности стада рыбы.

Следовательно, когда колебания уловов являются отражением колебаний численности стада рыбы, то уловы и рост непременно будут обнаруживать тесную корреляцию.

Очень важным моментом, обуславливающим изменение пополнения, является численность поколения. О мощности поколения судят на основании сопоставлений по годам возрастного состава уловов, а также на основании сопоставлений кривых распределения длины рыб за некоторый ряд лет. Однако этот способ, называемый биостатистиче-

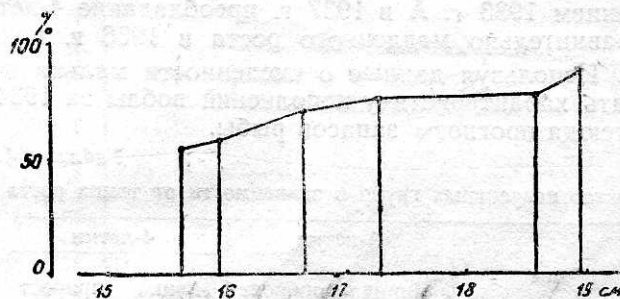


Рис. 1. Схема наступления половой зрелости воблы в зависимости от ее длины

ским, имеет значение для оценки состояния запасов рыбы за прошедшее время и теряет свой смысл при составлении промысловых прогнозов.

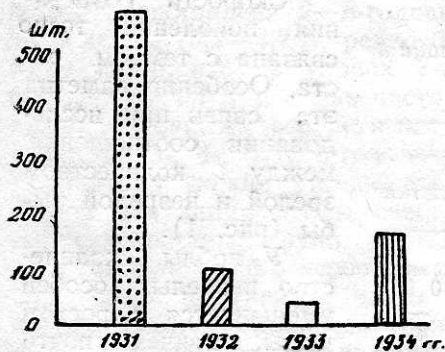
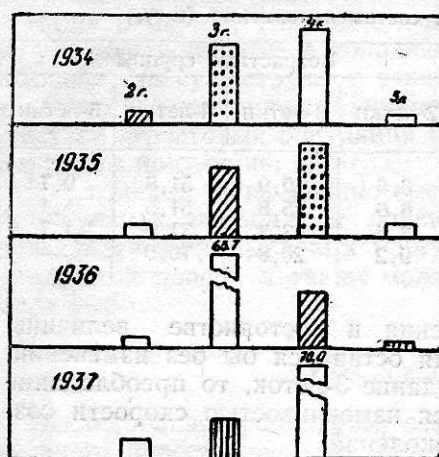


Рис. 2. Возрастной состав пополнения (в %) и количество малька воблы за 1 час траления (в шт.)

лением 1933 г. А в 1937 г. преобладание 4-леток определилось за счет сравнительно медленного роста в 1936 г. поколения 1934 г.

Используя данные о численности малька и темпе роста, мы можем дать характеристику пополнений воблы за 1934—1938 гг. и вытекающие отсюда прогнозы запасов рыбы.

Таблица 4  
Состав возрастных групп в зависимости от темпа роста

Годы	3-летки		4-летки	
	длина	прирост	длина	прирост
1934	18,0	4,4	19,0	4,0
1935	16,7	4,3	18,6	2,8
1936	15,6	4,1	17,3	3,3
1937	15,8	4,0	17,5	3,0

пуляции. Несмотря на это, пополнение составило всего 36,8% всей нерестовой популяции. Ясно, что промысловый запас осенью 1934 г. до-

Оценка плотности малькового населения отдельных видов рыб служит, как правило, надежным средством для суждения о численности поколений. Ее производят в результате учета молодежи с помощью исследовательских мальковых орудий лова (трал, лампара и т. п.).

На Северном Каспии учет малька ведется в море с 1931 г. Результаты этой работы оказались настолько удовлетворительными, что в дальнейшем она проводилась ежегодно в обязательном порядке. Мы можем теперь говорить как о колебаниях численности малька (воблы, сельдевых и др.), так и об изменениях величины рыбных запасов Северного Каспия на основе непосредственных наблюдений за молодью рыб.

Рассмотрим, в какой зависимости находится состав пополнения стада воблы от численности поколений и темпа роста (рис. 2).

Как видно из рис. 2, каждая возрастная группа отражает величину поколений. Преобладание 3-леток или 4-леток находится в зависимости от темпа роста (табл. 4).

Например, преобладание 3-леток в 1936 г. зависело главным образом от большей величины поколения 1934 г. по сравнению с поко-

лением 1933 г. А в 1937 г. преобладание 4-леток определилось за счет сравнительно медленного роста в 1936 г. поколения 1934 г.

Используя данные о численности малька и темпе роста, мы можем дать характеристику пополнений воблы за 1934—1938 гг. и вытекающие отсюда прогнозы запасов рыбы.

Таблица 4

Состав возрастных групп в зависимости от темпа роста

Годы	3-летки		4-летки	
	длина	прирост	длина	прирост
1934	18,0	4,4	19,0	4,0
1935	16,7	4,3	18,6	2,8
1936	15,6	4,1	17,3	3,3
1937	15,8	4,0	17,5	3,0

1. Осенью 1934 г. пополнение представлено главным образом, богатым поколением 1931 г. Вследствие быстрого роста рыбы (см. табл. 4) значительно увеличилось количество первый раз созревших особей, т. е. усилился темп обновления нерестовой по-

пуляции. Несмотря на это, пополнение составило всего 36,8% всей нерестовой популяции. Ясно, что промысловый запас осенью 1934 г. до-



стиг значительной величины, а поэтому надо ожидать и больших уловов воблы.

2. Осенью 1935 г. величина пополнения уменьшилась вследствие ухудшения его состава: богатое поколение 1931 г. отсутствовало; его место заняло бедное поколение 1932 г.; кроме того ослабел темп обновления нерестовой популяции в связи с ухудшением роста рыбы (см. табл. 4). При этих условиях пополнение выразилось одинаковым процентом (36,8). Следовательно, промысловый запас снизился, и теперь надо ожидать снижения уловов воблы.

3. Хотя осенью 1936 г. пополнение представлено в основном несколько большим по величине поколением 1934 г., но вследствие дальнейшего ухудшения роста темп созревания его еще больше ослабел. Вместе с тем пополнение составило значительную часть нерестовой популяции (57,8%). Следовательно, промысловый запас снизится еще больше по сравнению с предыдущими годами. Поэтому надо ожидать уменьшения уловов воблы. Кроме того, ввиду преобладания медленно растущих 3-леток, снизятся средние длина и навеска воблы.

4. Осенью 1937 г. главную часть пополнения составляет сравнительно малочисленное поколение 1934 г., но по своей величине большее, чем другие поколения, вошедшие в состав пополнения этого года. Темп роста еще больше снизился, а тем самым замедлилось обновление нерестовой популяции. При этих условиях пополнение составило 60,9%. Отсюда следует, что существенных изменений в численности воблы по сравнению с предыдущим годом не произошло, но незначительное увеличение улова воблы ожидать возможно, благодаря увеличению средних длины и навески в связи с преобладанием 4-леток.

Таким образом имеется полная возможность разрабатывать прогнозы на основе анализа пополнения. Эти прогнозы относительной численности рыб вполне достоверны. Но, разумеется, изложенный метод не применим во всех тех случаях, когда пополнение составляет сравнительно большую часть нерестовой популяции, а тем более тогда, когда приходится иметь дело с пополнением в чистом виде (горбуша, кета и т. д.).

Так как у воблы пополнение составляет значительную часть, то его изменение полностью согласуется с изменением численности нерестовой популяции.

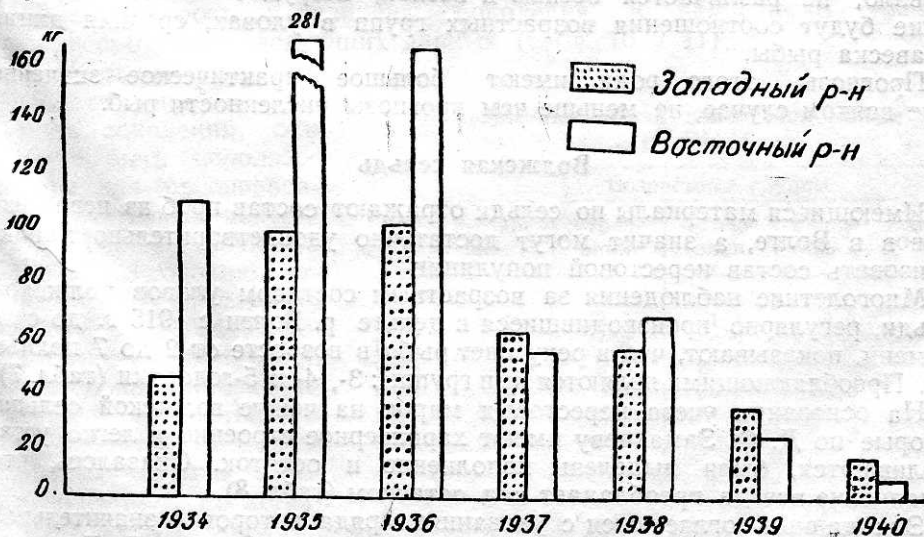


Рис. 3. Средние уловы воблы на 100 сетей в (кг)

В подтверждение этого положения ниже приводятся следующие данные (табл. 5 и 6).

Таблица 5

Возрастной состав нерестовой популяции воблы (в %)

Годы	Возрастные группы					
	2-годовики	3-годовики	4-годовики	5-годовики	6-годовики	7-годовики
1934	2,4	26,68	62,1	8,80	0,02	—
1935	2,4	17,53	55,5	23,85	0,70	0,02
1936	2,1	47,80	36,0	11,90	2,20	—
1937	5,6	35,10	58,1	1,20	—	—

Таблица 6

Средняя длина возрастных групп нерестовой популяции воблы (в см)

Годы	Возрастные группы						Общая средняя длина
	2-годовики	3-годовики	4-годовики	5-годовики	6-годовики	7-годовики	
1934	16,8	18,0	19,0	20,8	22,2	—	18,8
1935	14,9	16,7	18,6	20,8	21,9	23,5	19,0
1936	14,0	15,6	17,3	18,7	19,2	—	16,6
1937	14,4	15,8	17,5	17,8	—	—	16,7

Из таблиц видно следующее:

1) наличие флюктуаций годовых классов, 2) ослабление темпа созревания поколения вследствие ухудшения роста и 3) убыль возрастных групп старше 4-летнего возраста.

Численность нерестовой популяции, согласно данным об учете сеголетков воблы (см. рис. 2), постепенно снижается с 1934 по 1937 гг. Подтверждением служат определения средней плотности популяции воблы за то же время, представленные на рис. 3.

Ввиду того, что в своем районе стадо воблы по своему составу, как правило, не различается осенью и весной, нетрудно сказать заранее, какие будут соотношения возрастных групп в уловах, средняя длина и навеска рыбы.

Прогнозы этого рода имеют большое практическое значение и, во всяком случае, не меньше чем прогнозы численности рыб.

#### Волжская сельдь

Имеющиеся материалы по сельди отражают состав проб из неводных уловов в Волге, а значит могут достаточно удовлетворительно характеризовать состав нерестовой популяции.

Многолетние наблюдения за возрастным составом уловов волжской сельди, регулярно производившиеся в дельте р. Волги с 1915 г. до сего времени, показывают, что в реку идет рыба в возрасте от 2 до 7 полных лет. Преобладающими являются три группы: 3-, 4- и 5-годовики (табл. 7).

На основании учета нерестовых марок на чешуе волжской сельди, которые по Д. Ф. Замахаеву имеют характерное строение и легко устанавливаются, были выделены пополнение и остаток. Оказалось, что пополнение всегда преобладает над остатком (табл. 8).

Эти данные согласуются с указаниями ряда авторов о значительной гибели сельди после нереста (К. Киселевич, Н. Баженов, Б. Диксон).

Значительное преобладание пополнения над остатком приводит к тому, что пополнение мало отличается от состава нерестовой популяции, в чем можно убедиться при рассмотрении табл. 9.

Таблица 7

**Возрастной состав уловов волжской сельди в дельте р. Волги  
(в %)**

Годы	Возрастные группы					
	2-годовики	3-годовики	4-годовики	5-годовики	6-годовики	7-годовики
1933	0,1	21,2	71,7	6,6	0,4	—
1934	—	38,6	56,0	5,1	0,3	—
1935	—	8,6	83,0	8,35	0,05	—
1936	—	3,2	57,5	38,0	1,3	—
1937	0,1	47,7	38,4	12,8	1,3	—
1938	0,4	18,3	65,5	15,3	0,4	0,1

Тем не менее рассмотрим пополнение особо.

Из табл. 9 видно, что созревание поколения начинается на 2-3 году и заканчивается на 5-6 году жизни, т. е. цикл созревания соответствует не менее 3 годам. Обычно большая часть поколения достигает половой зрелости на 4-м году.

Таблица 8

**Соотношения (в %) между пополнением и остатком волжской сельди**

Годы	1933	1934	1935	1936	1937	1938
Пополнение	87,5	90,2	91,0	85,4	94,9	92,1
Остаток . .	12,5	9,8	9,0	14,6	5,1	7,9

У волжской сельди, как и у воблы, состав и численность пополнения зависят от роста и величины поколения, в чем легко убедиться из рассмотрения следующих данных (табл. 10 и 11).

Несмотря на неполноту данных об учете поколений, они могут быть использованы для расшифровки неучтенных поколений. Так, в строчке за 1937 г. 3-годовики относятся к учетному поколению 1934 г., являющемуся юбилейным. Следующее поколение 1933 г. относится к бедным, ибо все возрастные группы этого поколения представ-

Таблица 9

**Возрастной состав пополнения сельди  
(в %)**

Годы	Возрастные группы				
	2-годо-вики	3-годо-вики	4-годо-вики	5-годо-вики	6-годо-вики
1933	0,1	23,6	71,8	4,5	—
1934	—	41,4	55,3	3,3	—
1935	—	9,5	83,1	7,35	0,05
1936	—	3,7	59,8	35,5	1,0
1937	0,1	49,3	37,5	11,6	1,5
1938	0,4	20,1	65,0	14,3	0,2

лены малыми числами: 3,7; 37,5 и 14,3 (см. табл. 9). Более обильно поколение 1932 г., но оно также относится к бедным.

Несомненно, что поколения 1931, 1930 и 1929 гг. относительно богаты.

В итоге мы имеем следующие характеристики поколений, составляющих пополнения 1933—1938 гг.: 1) богатые—1929, 1930, 1931 и 1934 гг.; 2) бедные—1932, 1933 и 1935 гг.

Таблица 10

Состав пополнения волжской сельди  
(в см)

Годы	3-годовики		4-годовики	
	Средн. длина	Прирост	Средн. длина	Прирост
1933	26,9	7,3	30,0	5,1
1934	27,9	6,2	29,0	4,8
1935	25,6	4,6	29,4	3,9
1936	25,8	5,7	27,8	4,5
1937	26,1	4,7	26,4	4,0
1938	26,2	5,6	29,2	5,1

Таблица 11

Количество сеголетков сельди за 1 час траления\*  
(в шт.)

1934 г.	1935 г.	1936 г.	1937 г.	1938 г.
10,6	4,9	6,8	5,1	31,5

\* По данным В. С. Танасийчук.

Если же учесть данные о росте, то мы придем к следующему заключению:

1. В 1933 г. пополнение состояло из богатых поколений 1929 и 1930 гг., отличающихся хорошим ростом. Это значит, что численность пополнения была высока;

Таблица 12

Рост волжской сельди  
(в см)

Годы	3-летки			4-летки				5-летки				
	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	l <sub>5</sub>
1933	11,2	19,6	26,9	10,9	18,2	24,9	30,0	9,0	15,7	21,6	36,6	30,6
1934	12,6	21,7	27,9	10,6	17,8	25,0	29,0	10,0	15,1	24,1	29,6	31,4
1935	12,4	21,0	25,6	11,8	19,5	25,5	29,4	8,6	14,3	21,1	26,9	30,2
1936	10,8	20,1	25,8	10,9	17,9	23,3	27,8	9,9	17,2	22,4	26,3	30,1
1937	11,5	19,4	26,1	9,9	16,1	22,4	26,4	9,6	15,6	21,1	25,6	28,5
1938	11,6	20,6	26,2	10,3	17,2	24,1	29,2	9,1	14,9	21,9	26,7	30,0

2. В 1934 г. пополнение образовали также богатые поколения (1931 и 1930 гг.), однако уже при худшем росте. Поэтому численность пополнения снизилась, но незначительно;

3. В 1935 г. место богатого поколения заняло бедное поколение 1932 г. Одно же богатое поколение 1931 г. не могло компенсировать это бедное поколение, поскольку темп роста значительно ослабел. Отсюда следует, что численность этого пополнения значительно снизилась по сравнению с предшествующими;

4. В 1936 г. пополнение составили главным образом бедные поколения 1933 и 1932 гг. при несколько лучшем росте. Тем не менее численность пополнения еще больше снизилась;

5. В 1937 г. место слабого поколения 1933 г. заняло богатое поколение, и хотя темп роста ухудшился, численность пополнения увеличилась;

6. Наконец, в 1938 г., благодаря наличию богатого поколения 1934 г. и улучшению роста рыбы, обусловившему ускорение созревания слабого поколения 1935 г., численность пополнения повысилась.

Приводя эти характеристики, мы оставляем в стороне данные о соотношении между пополнением и остатком, поскольку последний не оказывает существенного влияния ни на пополнение, ни на нерестовую популяцию. В этом случае нет большого смысла рассматривать состав остатка. Вместе с тем о динамике численности сельди возможно судить по составу нерестовой популяции, представленной пополнением приблизительно на 90% в среднем.

Рассматривая данные о возрастном составе нерестовой популяции (см. табл. 7), о численности поколений (см. табл. 11) и о росте, мы можем утверждать, что значительные колебания численности популяции следует отнести за счет колебаний численности поколений, но не роста, поскольку последний изменяется очень незначительно (табл. 12).

Из изложенного видно, что в основе решения задачи о промысловых прогнозах сельди должно лежать установление корреляции между численностью поколений и уловом рыбы. Но так как численность поколений и плотность популяции выражают одно и то же явление, то между численностью популяции, уловами и плотностью популяции можно найти взаимосвязь. Графически изображаем ее в следующем виде (рис. 4).

Из изложенного следует, что методика учета и прогноза численности рыб сводится к следующему:

1. Устанавливается состав нерестовой популяции (зрелой рыбы) на основании средних проб, собранных неотбирающими, отцеживающими орудиями лова;
2. В результате учета рыб с нерестовыми марками определяется соотношение между пополнением и остатком;
3. Определяется возрастной состав пополнения;
4. Определяется темп роста основных возрастных групп нерестовой популяции;
5. Оценивается мощность поколений на основе учета малька (сеголетков) исследовательскими орудиями лова;

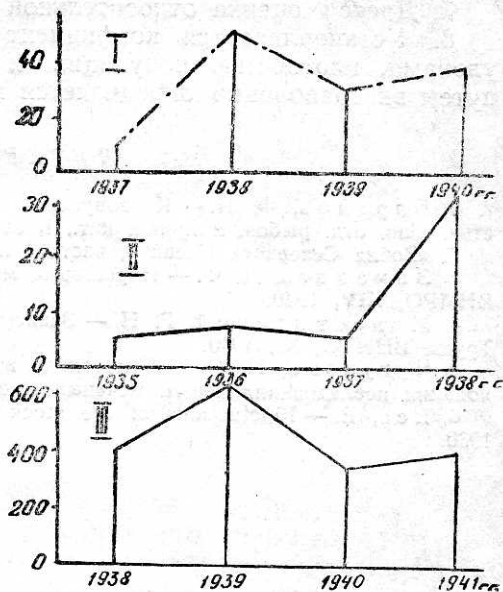


Рис. 4. Показатели плотности популяции, величины поколения и уловы волжской сельди

I — улов на дрейфтерный порядок (в кг);  
 II — улов малька за 1 час траления (в шт.);  
 III — улов волжской сельди (в тыс. ц)

6. Определяется плотность популяции на местах зимовки и в период зимовальных миграций как исследовательскими, так и промысловыми орудиями лова;

7. Дается оценка относительной численности нерестовой популяции;

8. Устанавливается коэффициент корреляции между фактическими уловами, плотностью популяции и численностью поколений, а затем путем экстраполяции определяется величина возможного улова.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов, Ф. И. — К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства. Изв. отд. рыбов. и прикл. ихт., I, вып. 1, 1918.
2. «Вобла Северного Каспия», часть I и II. Труды ВНИРО, X, 1939; XI, 1940.
3. Замахаев, Д. Ф. — Нерестовые марки на чешуе каспийских сельдей. Труды ВНИРО, XIV, 1940.
4. Монастырский, Г. Н. — Запасы воблы Сев. Каспия и методы их оценки. Труды ВНИРО, XI, 1940.
5. Чугунова, Н. И. — К методике изучения возраста воблы по чешуе (на основании исследования чешуи меченых рыб). Труды ВНИРО, XI, 1940.
6. Lea, E. — Fluctuations of the stock of fish herring. Rap. Proc. Verb., LXVIII, 1930.