

597.0

**МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ПОПУЛЯЦИЙ РЫБ И ИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

К. А. ЗЕМСКАЯ

По мнению Т. Ф. Дементьевой (1), в изучении динамики численности рыб «следует различать более и менее устойчивые формы приспособительных отношений. Более устойчивы непосредственные отношения организмов к абиотической среде..., менее устойчивы биологические свойства организмов, меняющиеся в связи с пищевой обеспеченностью».

Такие биологические свойства популяций, как темп роста рыб и характер их созревания, не постоянны. Под влиянием условий среды они меняются в пределах, свойственных виду. Элементы комплекса этих свойств взаимосвязаны и изменения, происшедшие в одном из них, влекут за собой соответствующие изменения в других. Нужно знать качественные и количественные изменения промыслового стада, чтобы составить прогноз возможного улова и для правильной оценки общей величины ожидаемого улова необходимо возможно точнее определить процентное соотношение его частей. Его рассчитывают, исходя из численности поколений, темпа их роста и созревания, а также величины промысловой смертности. Следовательно, необходимость углубленного изучения изменений биологических свойств, происходящих в популяциях промысловых рыб, несомненна.

Сбор материалов для изучения данного вопроса должен отвечать следующим требованиям.

При сборе материала пробы для анализа нужно брать в наиболее показательный период возрастной характеристики промыслового стада и из орудий лова, обладающих наименьшим отбирающим свойством. Эти условия позволяют сократить объем необходимого материала, однако репрезентативность величины его должна определяться количеством возрастных групп в уловах.

Так, для леща Волго-Каспийского района необходимо взять пять—шесть проб (по 100 экз.) за каждый год. Пробы целесообразнее брать из уловов закидных неводов в дельте Волги в период массового хода рыб на нерест. Это позволит регистрировать преобладающий возрастной состав нерестовой популяции данного года. Общий объем материала должен включать наблюдения за ряд лет. Обработку собранного материала для определений возраста рыб, расчислений темпа их роста и учета нерестовых отметок на чешуе следует вести по общепринятой методике, сведенной в работе Н. И. Чугуновой [6].

Поскольку средние размеры возрастных групп характеризуют рост рыб за все предыдущие годы, они могут свидетельствовать лишь об общей тенденции изменений роста.

Более точную картину дают линейные приросты тела рыб, полу-

ченые методом обратного расчисления. Они позволяют проследить, как менялся рост рыб по отдельным годам и поколениям. Данные о линейных приростах тела рыб (по различным возрастным группам) размещаются в табл. 1 по методу, предложенному Т. Ф. Дементьевой [2]. Эти данные, рассмотренные по горизонтали, позволяют судить о росте поколений на протяжении нескольких лет их жизни. Анализируя эти данные по вертикали, получаем представление о росте различных поколений в условиях данного года.

Таблица 1
Линейные приросты тела четырехгодовиков леща Волго-Каспийского района по данным обратного расчисления (в см)

Поколение	Год роста								
	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947
1939	9,0	10,4	7,5	3,1	—	—	—	—	—
1940	—	8,9	9,9	7,1	3,1	—	—	—	—
1941	—	—	8,6	8,7	6,8	3,0	—	—	—
1942	—	—	—	8,7	8,8	5,9	3,1	—	—
1943	—	—	—	—	9,2	8,9	6,4	2,7	—
1944	—	—	—	—	—	8,4	8,0	7,4	3,9
1945	—	—	—	—	—	—	8,4	9,0	8,4
1946	—	—	—	—	—	—	—	9,2	9,1
1947	—	—	—	—	—	—	—	—	8,9

Средний многолетний показатель (Mt) для всех возрастных групп, представленных в таблице ($Mt_1=8,8$, $Mt_2=9,0$, $Mt_3=6,8$, $Mt_4=3,2$), установлен на основании многочисленных наблюдений и заимствован из ранее опубликованной работы [3].

Для удобства анализа рекомендуем помещать в таблицу не абсолютные величины линейных приростов, а их отклонения от среднего многолетнего показателя. Подсобный метод дает более наглядную картину роста рыб.

Таблица 2
Отклонения ежегодных приростов длины тела четырехгодовиков леща от среднего многолетнего показателя

Поколение	Год роста								
	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947
1939	0,2(+)	1,4(+)	0,7(+)	0,1(-)	—	—	—	—	—
1940	—	0,1(+)	0,9(+)	0,3(+)	0,1(-)	—	—	—	—
1941	—	—	0,2(-)	0,3(-)	(0)	0,2(-)	—	—	—
1942	—	—	—	0,1(-)	0,2(-)	0,9(-)	0,1(-)	—	—
1943	—	—	—	—	0,4(-)	0,1(-)	0,4(-)	0,5(-)	—
1944	—	—	—	—	—	0,4(-)	0,2(-)	0,6(+)	0,7(+)
1945	—	—	—	—	—	—	0,4(-)	(0)	1,6(+)
1946	—	—	—	—	—	—	—	0,4(+)	0,1(+)
1947	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1(+)
Оценка роста		(+)	(0)	(0)	(-)	(-)	(-)	(0)	(+)

Примечание. (+) — хороший, (0) — средний, (-) — плохой рост.

Получив данные об изменениях роста рыб за ряд лет, необходимо всесторонне рассмотреть условия, определившие их. С этой целью анализируют изменения в плотности популяции, в кормовой базе рыб и в термических условиях периода нагула.

При значительной интенсивности промысла данного вида о колебаниях плотности популяции можно судить по изменению уловов, но для большей точности расчета следует подсчитывать промысловый запас данного вида рыб в водоеме. Это делают на основании возрастного состава уловов за ряд лет и общей величины поколений, учтенной по вылову. Величину кормовой базы для каждого вида рыб надо оценивать, учитывая особенности его питания. Так, для суждения о величине кормовой базы леща в Северном Каспии, мы принимали во вни-

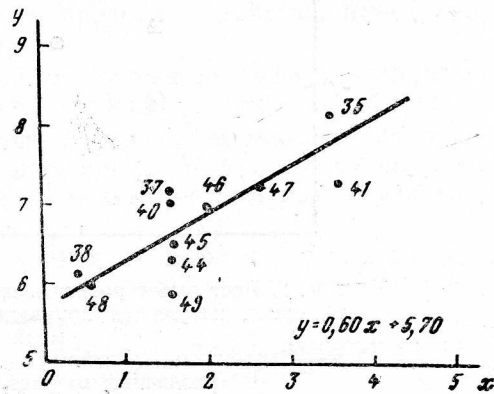


Рис. 1. Зависимость роста рыб от пищевой обеспеченности (в популяции леща Волго-Каспийского района).

y — средний прирост трех- и пятигодовалых леща, см.
 x — пищевая обеспеченность.

мание биомассу лишь тех организмов, которыми питается лещ с двухгодовалого возраста (состав пищи младших возрастных групп совершенно иной).

Сопоставляя величину кормовой базы и запас рыб в водоеме (численность стада в шт.), получаем данные о пищевой обеспеченности определенного вида в условиях разных лет роста*.

Необходимо также проанализировать термические условия в период нагула. Они влияют на рост рыб двояко: усиливая или замедляя обмен веществ в организме и определяя продолжительность периода интенсивного откорма.

Нами отмечено, например [4], что для леща Волго-Каспийского района изменения в росте рыб данной популяции находятся в прямой зависимости от пищевой обеспеченности (рис. 1).

Для роста популяции речной камбалы в Балтийском море характерна иная закономерность. В силу малых ежегодных флюктуаций, популяция камбалы не испытывает больших колебаний в плотности стада. Имея к тому же резерв кормов (моллюсков), не используемый полностью другими рыбами, камбала достаточно обеспечена пищей и поэтому прямая зависимость между индивидуальным ростом особей и кормовой продуктивностью водоема отсутствует.

Ежегодный рост рыб в данной популяции определяется в основном термическими условиями периода нагула, регулирующими интенсивность обмена веществ и срок вегетации (рис. 2).

У большинства рыб половая зрелость наступает по достижении ими определенного размера, поэтому темп роста имеет непосредственное

* В данном случае под пищевой обеспеченностью мы понимаем количество корма, приходящегося на одну особь, т. е. относительные показатели, полученные путем сопоставления величины кормовой базы с численностью стада.

влияние на темп созревания поколения, а значит, и на его промысловое использование.

Учет нерестовых отметок на чешуе рыб позволяют установить соот-

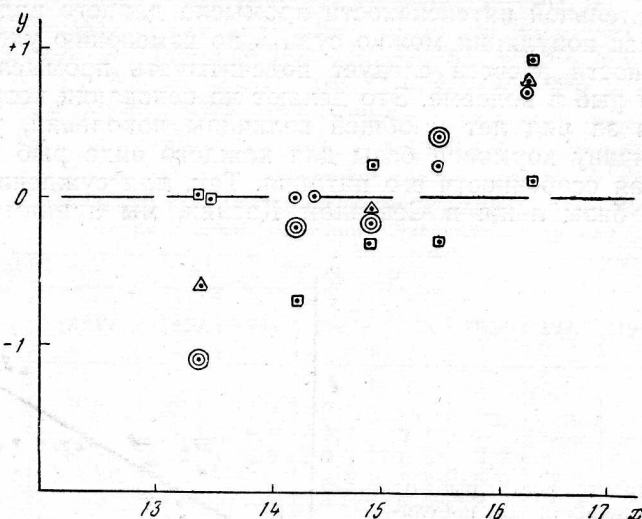


Рис. 2. Рост рыб в зависимости от термических условий в период нагула (в популяции камбалы Балтийского моря).

y — Отклонения линейных приростов тела камбалы различных возрастных групп, см.
x — Среднемесячная температура в период нагула.

ношение пополнения и остатка в улове и проследить, как шло созревание и вступление в промысел того или иного поколения.

Рассматривая темп созревания поколений (табл. 3) и особенности их роста (табл. 2), наблюдаем отмеченную ранее Т. Ф. Дементьевой [2] тесную связь между этими биологическими свойствами популяции.

Таблица 3

Рост и созревание поколений леща (процентное отношение впервые нерестующих к общей величине поколения)

Поколение	В о з р а с т						
	1	2	3	4	5	6	7
1939	(+)	(+)	30,3(+)	52,4	10,4	6,9	
1940	(+)	(+)	33,3(+)	41,2	24,9	0,6	
1941	(-)	(-)	18,5(0)	49,7	23,9	5,6	1,3
1942	(-)	(-)	5,0(-)	64,0	17,2	16,4	1,5
1943	(-)	(-)	12,5(-)	37,5	41,7	8,3	
1944	(-)	(-)	3,8(+)	57,0	39,2		
1945	(-)	(-)	7,0(+)	70,5	21,1	1,4	

Примечание. (+) — хороший, (0) — средний, (-) — плохой рост.

Так, поколения 1939 и 1940 г., в первые годы своей жизни росли хорошо, к трем — четырем годам созрели примерно на 80%.

Поколение 1941 г. росло плохо, и к трем годам созрело только на 18,5%, а поколение 1942 г., росшее еще хуже, — всего на 5%.

Период созревания этих поколений затянулся еще на один год. Таким образом, интенсивный рост рыб в первые 2—3 года жизни ускоря-

ет созревание всего поколения и приближает время его промыслового использования. И наоборот, неблагоприятные условия существования, ухудшающие рост, замедляют все эти процессы.

Для правильного расчета процентного участия пополнения в ожидаемом улове отмеченная взаимосвязь темпа роста и темпа созревания должна учитываться. Знание и учет подобных изменений в биологических свойствах промысловых стад рыб позволяют точнее определить цифру возможного улова.

ВЫВОДЫ

1. Биологические свойства, характеризующие популяцию, не являются постоянными. Они меняются в пределах, свойственных данному виду, под влиянием условий среды.

2. Элементы комплекса этих свойств взаимосвязаны и изменения одного из них влечет за собой соответствующие изменения других.

3. Ежегодные изменения роста рыб в отдельных популяциях определяются различными условиями. Значение того или иного фактора устанавливают по величине корреляции между ростом рыб и условиями среды.

4. Темп роста рыб в популяции и темп их созревания находятся в прямой зависимости. Хорошо росшее на первых годах жизни поколение быстрее созревает и раньше используется промыслом.

5. Правильная оценка величины ожидаемого улова зависит от точности определения процентного соотношения его частей.

Учет изменений в темпе роста и созревания поколений позволит правильнее рассчитать долю их участия в промысле и тем самым уточнить величину ожидаемого улова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дементьева Т. Ф. Значение решающего фактора в свете годовых и многолетних колебаний численности популяции. Тр. совещания Ихтиологической комиссии АН СССР, М., 1961.

2. Дементьева Т. Ф. Методика составления прогнозов уловов леща Северного Каспия. Тр. ВНИРО. Т. XXI. Пищепромиздат. М., 1952.

3. Земская К. А. Рост и половое созревание северокаспийского леща в связи с изменением его численности. Тр. ВНИРО. Т. XXXIV Пищепромиздат. М., 1958.

4. Земская К. А. О влиянии нагула и численности производителей на величину потомства каспийского леща. Тр. совещания Ихтиологической комиссии АН СССР. М., 1960.

5. Земская К. А. Рост рыб в популяции с незначительной амплитудой колебаний численности. «Вопр. ихтиол.». Т. 1, № 4, 1961.

6. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. Изд-во АН СССР, М., 1959.

METHODS OF STUDYING THE BIOLOGICAL FEATURES OF THE FISH POPULATION AND THEIR CHANGES

by K. A. Zemskaya

SUMMARY

The biological features of a population may change within the range inherent in the species under the influence of the environment. The elements of the biological feature complex are interdependent.

Annual fluctuations in the growth of fish in some populations are affected by various conditions. The role of some or another factor is determined by a correlated ratio between the fish growth and environment.

The growth rate of fish in the population and their maturity rate are directly related, thus if the year-class grows rapidly during the first years of life it gains maturity and comes into the fishery earlier.

The knowledge of changes in the growth and maturity rates of generations enables us to ascertain their role in the fishing stock and to make more accurate prediction of the proposed yield.