



УДК 574.5: 330.1

## ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ КОЛЕБАНИЙ ЗАПАСОВ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ

© 2012 Г.А. Судаков

Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства

Основной причиной разнокачественности рыб является изменение условий жизни рыб, в т. ч. обеспеченности пищей. Колебание морфологической разнокачественности рыб, так же как изменение возрастной, размерной и половой структуры, характеризует динамику популяций.

Знание основных причин и закономерностей вариабельности запасов промысловых рыб позволяет более обоснованно подходить к оценке параметров регулирования и прогнозирования рыболовства.

The main cause of different quality of fish consists in changes in fish habitats including food supply. Variations in morphological quality of fish as well as in the age, size and sex composition show the population dynamics.

Our knowledge of the main causes and regularities of commercial fish stock variability allows more substantiated approach to the assessment of parameters of fishing regulation and forecast.

**Ключевые слова:** основные причины и закономерности изменчивости запасов промысловых рыб, популяционная динамика.

**Keywords:** main causes and regularities of fish stock variability, population dynamics

Промысловое стадо рыб ежегодно обычно формируется из остатка промысловых рыб прошлых лет и пополнения, которое вступает в промысел. В зависимости от урожайности, темпа роста и созревания рыб структура и величина пополнения промыслового стада изменяется. Под влиянием естественной смертности и промысла изменяется также величина и структура остатка.

Таким образом, динамику стада рыб можно рассматривать как результат пополнения промыслового стада, роста и созревания рыб, их убыли от промысла и естественной смертности (Бивертон, Холт, 1969).

Структура популяции определяется соотношением численности и биомассы возрастных и размерных групп половозрелых и неполовозрелых рыб, соотношением полов как в общем, так и по отдельным возрастным группам. При оценке структуры иногда учитывают морфологическую разнокачественность особей в отдельных поколениях и популяции в целом (Никольский, 1974).

Структура популяции специфична для различных видов рыб и обладает известной стабильностью. Однако в изменяющихся условиях структура популяции, как и другие видовые свойства, также непрерывно изменяется.

Популяция рыб представляет собой открытую в непрерывном взаимодействии со средой саморегулирующуюся систему, в которой происходит процесс саморегуляции численности и состава. Рыба не только пассивно отвечает на изменения условий жизни, но и в известных пределах регулирует воспроизводство, рост и естественную смертность (Засосов, 1970).

Колебания численности и биомассы рыб во многом зависят от возрастной структуры популяции. Рыбы с коротким жизненным циклом состоят из небольшого числа возрастных групп, рано созревают и приспособлены к быстрому изменению своей численности в результате колебаний урожайности поколений, кормовой базы, условий внешней среды, степени уничтожения хищниками и т. д. Напротив, для рыб с длинными жизненными циклами характерна многовозрастная структура стада, меньшие колебания урожайности и численности стада под влиянием различных причин. Однако рыбы со сложной возрастной структурой популяции способны выдержать меньшее промысловое изъятие, чем рыбы с коротким жизненным циклом (Никольский, 1974).

Изменение возрастной структуры стада обусловлено, прежде всего, неодинаковой урожайностью отдельных поколений, колебанием темпа роста рыб, селективностью процесса естественной и промысловой смертности.

Размах колебаний численности поколений очень велик. Например, у таких рыб, как треска, сельдь и т. д., численность отдельных поколений может изменяться в 50-100 раз (Никольский, 1974). Такие колебания урожайности, прежде всего, определяют колебание возрастной и размерной структуры популяции.



Существенное влияние на структуру популяций оказывает изменение обеспеченности пищей и роста рыб (Дементьева, 1976). При повышении обеспеченности пищей обычно ускоряется рост, раньше наступает половая зрелость и сокращается продолжительность жизни. При этом максимум кривой размерного состава смещается в сторону младших возрастных групп, а размерный диапазон рыб сокращается.

Влияние естественной смертности на возрастной состав популяции определяется, прежде всего, огромной гибелью икры, личинок и мальков, которая колеблется в широких пределах. На более поздней стадии развития естественная смертность и колебания состава популяции становятся менее существенными. Вместе с тем возможна значительная вариабельность возрастного и размерного состава под влиянием эпизодической селективной гибели большого количества рыбы в результате болезней, неблагоприятных абиотических условий, действия паразитов и хищников (Засосов, 1970).

Естественная смертность существенно возрастает к старости. Если промысел не очень интенсивен, то естественная смертность определяет предельный возраст рыб. Закономерности изменений естественной смертности рыб старших возрастных групп, очевидно, влияют на состав промыслового стада.

Колебание возрастной и размерной структуры стада под влиянием промысла объясняется селективностью орудий лова, особенностями распределения рыб разного возраста и размера в водоеме. Для отцеживающих орудий характерно изъятие из водоема рыб старших возрастных групп. Объячеивающие и крючковые орудия ловят рыб в сравнительно узком диапазоне размеров. Слабой селективностью обладают рыбонасосные установки. Селективность промысла регулируют в основном выбором места, горизонта и времени лова. Важно, что степень влияния селективности рыболовства на возрастную и размерную структуру стада зависит от интенсивности промысла. Их колебания приводят в основном к изменениям численности старших возрастных групп и омоложению стада рыб.

Величина пополнения, как правило, меняется из года в год. При этом можно выделить случайные, скачкообразные и экстремальные колебания численности пополнения (Никольский, 1974; Рикер, 1979).

К случайным относятся умеренные колебания численности пополнения от поколения к поколению, причем эти колебания носят нерегулярный характер. При случайных колебаниях пополнения кривая размерного состава стада рыб обычно имеет достаточно четкий максимум, величина которого изменяется не слишком значительно. Скачкообразным колебаниям соответствует изменение величины пополнения от одного устойчивого уровня до другого. При таких колебаниях пополнения кривая состава запаса смещается вправо без существенного изменения ее формы. Если величина пополнения изменяется в 5-10 раз и более, то колебания численности пополнения называют экстремальными. Появление больших по численности пополнений приводит к существенному изменению численности стада, которое обычно сказывается на протяжении всей жизни поколения.

На колебания численности стада рыб влияют не только отмеченные особенности ежегодных колебаний пополнения, но и многолетние тенденции в колебаниях пополнения, например, постоянный рост или постоянная убыль пополнения промыслового стада в течение ряда лет.

Но колебания численности промыслового стада зависят не только от колебаний численности пополнения данного возраста, но и особенностей вступления его в промысел (Рикер, 1979). По этому признаку различают три типа пополнения - скачкообразное, порционное и непрерывное.

Для скачкообразного пополнения характерно одновременное вступление в промысловую стадию всех рыб данного поколения. При порционном пополнении вступление в промысловую стадию растянуто на несколько лет, но рыба ежегодно становится уязвимой для промысла в одно и то же время года (например, в период нагула). При непрерывном пополнении рыба также вступает в промысловую стадию в течение нескольких лет, но ежегодное вступление в промысел происходит постепенно. Наиболее характерно для рыб непрерывное и порционное пополнение. Скачкообразное пополнение наблюдается у немногих рыб (Меншуткин, 1971).

Изменение соотношения рыб разного пола в стаде обусловлено, прежде всего, колебанием урожайности поколений, сезонной цикличностью в жизни рыбы, изменениями условий жизни, неодинаковой доступностью хищникам и селективностью промысла (Меншуткин, 1974).



Соотношение полов у разных размерных и возрастных групп в популяции часто зависит от численности поколений. Когда в половозрелое стадо вступает мощное поколение, то в стаде обычно увеличивается доля самцов, которые созревают раньше самок (Дементьева, 1976). Соотношение полов, обычно близкое 1:1, иногда существенно нарушается во время нагула, нерестовой миграции и во время нереста. Так, разная экология питания самцов и самок часто приводит к обособлению кормящихся косяков самцов и самок. Соотношение между числом самцов и самок может меняться в ходе нереста.

У некоторых видов рыб при ухудшении условий жизни увеличивается доля самцов в стаде (Никольский, 1974). Предполагают, что в плохих условиях возникают тугорослые формы рыб и среди них большее количество самцов.

Соотношение между количеством самцов и самок может изменяться с увеличением плодовитости самок, например, в связи с улучшением кормовой базы.

Изменение условий жизни часто приводит к различным колебаниям темпа роста самцов и самок и их соотношения в старших возрастных группах. При изменении относительного темпа роста самцов и самок изменяется их доступность хищникам, что может привести к колебаниям половой структуры стада.

Причиной колебаний половой структуры стада служат колебания селективности и интенсивности рыболовства, т. к. различие роста самок и самцов делает их в разной степени доступными промыслу.

В стаде рыб может наблюдаться морфологическая разнокачественность рыб. Подобная разнокачественность проявляется в неодинаковом развитии рыб одного возраста, различии между самцами и самками, биометрических характеристик рыб одного размера, жирности, развития половых продуктов и т. д.

Основной причиной колебаний разнокачественности рыб является колебание условий жизни рыб, в т. ч. обеспеченности пищей. Колебание морфологической разнокачественности рыб, так же как колебание возрастной, размерной и половой структуры, характеризует динамику популяций.

Знание основных причин и закономерностей колебаний запасов промысловых рыб позволяет более обоснованно подходить к оценке параметров регулирования и прогнозирования рыболовства.

#### Библиографический список

1. Бивертон Р. Динамика численности промысловых рыб/ Холт С.- М.: Пищевая промышленность, 1969.- 248 с.
2. Дементьева Т.Ф. Биологическое обоснование промысловых прогнозов.- М.: Пищевая промышленность, 1976. - 240 с.
3. Засосов В.И. Теоретические основы рыболовства.- М.: Пищевая промышленность, 1970. - 292 с.
4. Мельников В.Н. Рыбохозяйственная кибернетика/ Мельников А.В.- Изд-во АГТУ, 1998. - 312 с.
5. Меншуткин В.В. Математическое моделирование популяций и сообществ водных животных.- Л.: Наука, 1971.- 176 с.
6. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб.- М.: Пищевая промышленность, 1974.- 447с.
7. Рикер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб.- М.: Пищевая промышленность, 1979.- 408 с.

#### Bibliography

1. Biverton, R. 1969. Dynamics of commercial fish abundance. S. Holt (ed.). Food Industry, Moscow. 248 pp.
2. Dementyeva, T.F. 1976. Biological substantiation of commercial forecasts. Food Industry, Moscow. 240 pp.
3. Zasosov, V.I. 1970. Theoretical principles of fishery. Food Industry, Moscow. 292 pp.
4. Melnikov, V.N. 1998. Fisheries cybernetics. A.V. Melnikov (ed.). ASTU Press, Astrakhan. 312 pp.
5. Menshutkin, V.V. 1971. Mathematical modeling of populations and communities of aquatic animals. Science, Leningrad. 176 pp.
6. Nikolski, G.V. 1974. Theory of fish stock dynamics. Food Industry, Moscow. 447 pp.
7. Riker, U.E. 1979. Methods of assessment and interpretation of biological parameters of fish populations. Food Industry, Moscow. 408 pp.