

## Практическое занятие № 11

### Численность популяции и методы ее оценки

**Цель практического занятия:** вспомнить понятие численности популяции и ознакомиться с методами ее оценки.

#### **Рабочее задание:**

1. Законспектировать теоретическую часть практического занятия;
2. Распределить преимущества и недостатки методов;
3. Вставить пропущенные слова;
4. Решить задачу и построить график к ней;
5. Оформить отчет по практическому занятию.

#### **Теоретическая часть**

Необходимым условием для рационального управления водными биоресурсами является знание состояния сырьевой базы, или промысловых запасов рыб. Оценка запасов является весьма сложным и достаточно дорогостоящим мероприятием, и точность оценки зависит не только от правильности применяемых методик, но в не меньшей степени от специфики конкретного водоема и изучаемого вида рыб.

Промысловые запасы не остаются постоянными, а подвержены значительным колебаниям в связи с воздействием различных естественных причин и самого промысла. Следовательно, нельзя определить запасы \_\_\_\_\_ раз для водоема и затем пользоваться этой оценкой на протяжении ряда лет.

#### ***Единицы и способы измерения величины популяции***

Величина популяции описывается двумя группами показателей – абсолютными и \_\_\_\_\_.

Заполните таблицу:

Таблица 1

Абсолютные показатели	Относительные показатели

## 1. Абсолютные показатели

1.1. Абсолютная численность ( $B_N, N$ ) – количество особей популяции в пределах ареала, водоема или промыслового участка. Единицы измерения – экз., тыс. экз., млн. экз.

1.2. Биомасса популяции ( $B_W, B$ ) – суммарная масса всех особей популяции. Единицы измерения – кг, т.

## 2. Относительные показатели

2.1. Плотность, или концентрация – характеризует величину популяции, отнесенную к единице пространства (площади или объема). Единицы измерения – экз/м<sup>2</sup>, экз/м<sup>3</sup>, кг/га.

2.1.1. Экологическая плотность – численность или биомасса, производящая на единицу обитаемого пространства, которое фактически может быть занята популяцией.

2.1.2. Относительная плотность – это величина, характеризующая плотность одной популяции относительно другой.

Относительная численность выражается в виде доли или процента численности ( $pN$ ) или биомассы ( $pB$ ) одного вида в целом в улове или ихтиоценозе:

$$pN_i = pN_1, pN_2, pN_3 \dots pN_n; \sum_{i=1}^{i=n} pN_i = 1,$$

$$pB_i = pB_1, pB_2, pB_3 \dots pB_n; \sum_{i=1}^{i=n} pB_i = 1,$$

где  $i$  – номер вида;

$n$  – количество видов.

2.2. Относительная численность – некоторая величина, пропорциональная абсолютной численности, когда коэффициент пропорциональности неизвестен. Например, чем больше численности

рыб в водоеме, тем, вероятнее больше будет улов, получаемый за один час траления ( $Y_w/t$ ):

$$\frac{Y_w}{t} = qB_w$$

Где  $q$  – коэффициент пропорциональности.

Суть подхода: не зная  $q$  и, следовательно, не имея возможность рассчитать абсолютную численность, можно судить о величине популяции по величинам уловов.

Такой подход позволяет:

- проследить динамику численности по годам и сезонам;
- дать прогноз вылова по тенденциям в изменениях относительной численности;
- оценить эффективность мер регулирования рыболовства.

Показатели относительной численности:

1. Улов, приходящийся на единицу промыслового усилия (или «улов на усилие»  $Y_N/F$ ,  $Y_W/F$ ). Для разных орудий лова может выражаться в следующих показателях:
  - 1.1. Трал - ...;
  - 1.2. Невод - ...;
  - 1.3. Сеть - ...;
  - 1.4. Ловушки - ...
2. В целом для промысла: улов на 1 судно, на 1 рыбака, среднесуточный улов.
3. Концентрация пелагической икры
4. Концентрация кормовых организмов.

В общем случае связь между абсолютной численностью и относительной может быть самой различной (рис.1).

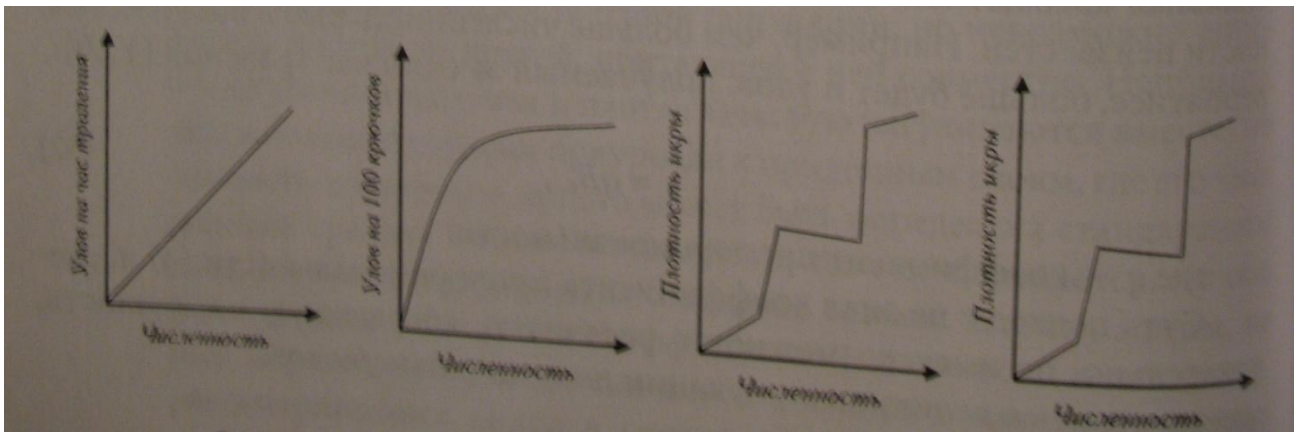


Рис.1. характерные зависимости индексов численности от численности популяции

Принципы оценки абсолютной численности рыб.

1. Тотальный учет. Подсчитываются все особи популяции. Возможен в следующих случаях:
  - 1) в рыбоводных прудах, когда спускается вода, а рыба остается в уловителях;
  - 2) при тотальном облове озер по специальной схеме;
  - 3) при обработке водоемов ихтиоцидами с целью очистки от аборигенной фауны перед зарыблением.

Преимущества	Недостатки

2. Выборочный учет (метод площадей, метод пробных площадок, метод траловых и неводных учетных съеомок). Суть подхода: водоем разбивается на участки, на которых тем или иным способом (тралом, неводом, эхолотом) оценивается плотность населения ( $b_{Ni}$ ). Простое перемножение средней плотности ( $\overline{b_N}$ ) по всем станциям на площадь водоема  $S$  дает оценку абсолютной численности:

$$\overline{b_N} = \frac{\sum_{i=1}^n b_{Ni}}{n}$$

$$B_N = q \overline{b_N} S$$

Где  $b_{Ni}$  – плотность популяции (экз /га) на  $i$ -ой станции;

$\bar{b}_N$  - средняя плотность (экз /га);

$B_N$  - общая численность (экз.);

$S$  – площадь водоема, га.

Преимущества	Недостатки

### 3. Метод мечения

Суть метода: из популяции отлавливают часть особей, мстят их тем или иным способом, а затем выпускают обратно в водоем. Мечение может осуществляться путем установки специальных меток, вводом под кожу рыбы различных красителей или просто надрезанием одного из плавников. Для лососевых видов, например, обычным способом мечения является удаление жирового плавника.

По истечении некоторого времени, когда меченые и немеченые особи равномерно перемешаются, производится контрольный облов. На основании простой пропорции по соотношению меченых и немеченых особей в контрольном облове может быть определена общая численность популяции.

Преимущества	Недостатки

### 4. Метод накопленного улова

Суть метода: проводятся последовательные обловы водоема (или участка). Каждый улов снижает численность оставшихся особей и тем самым влечет за собой уменьшение последующих уловов. По скорости снижения уловов можно определить начальную численность популяции.

Рассмотрим следующий пример. Имеется водоем, в котором на

ходите\* 100 тыс рыб. Водоем облавливается закидным неводом причем длина невода такова, что он может полностью обловить всю площадь водоема. Уловистость невода  $q$  равна 0,5.

Сколько составит величина первого улова?

Сколько составит величина второго улова?

Чем больше коэффициент уловистости, тем \_\_\_\_\_

Построить график, в котором по оси абсцисс – номер облова, ординат – величина улова. Название кривой: скорость снижения последовательных уловов.

Преимущества	Недостатки

**Список преимуществ и недостатков:**

- 1) помимо оценки численности позволяет определить и коэффициент уловистости как тангенс угла наклона кривой улова
- 2) может быть встроен в систему мониторинга запасов
- 3) Приводит к исчезновению популяции, что исключает возможность дальнейшего управления ею
- 4) Оказывает меньшее возмущающее воздействие
- 5) Достаточно прост
- 6) Менее трудоемок
- 7) меньшая точность
- 8) Наиболее точная оценка величины популяции
- 9) требуются большие организационные мероприятия по оповещению и средства для оплаты возврата меток
- 10) метод применим как для активных, так и для пассивных орудий лова. Например, по сетям можно проследить за изменением величины улова за каждые сутки или неделю
- 11) меньшая точность

12) необходима либо очень большая интенсивность лова (чтобы можно было бы обнаружить влияние вылова на величину улова), либо небольшой водоем

13) Большая трудоемкость

14) на оценку численности большое влияние оказывают миграции особей в район исследования или из него

### **Контрольные вопросы:**

1. Что необходимо знать для рационального управления водными биоресурсами?

2. Какие параметры влияют на динамику промысловых запасов водных биоресурсов?

3. Какими показателями описывается величина популяции?

4. Какие показатели относительной численности Вы знаете?

5. Какие принципы для оценки абсолютной численности Вы знаете?