

# АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ ЗАПАСА ПРОМЫСЛОВОЙ ЧАСТИ ПОПУЛЯЦИИ РЫБ



# **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТА ЗАПАСА ПРОМЫСЛОВОЙ ЧАСТИ ПОПУЛЯЦИИ РЫБ**

- 1.** Вычисление коэффициентов уравнения регрессионной зависимости между длиной и массой рыб;
- 2.** Вычисление коэффициентов уравнения регрессионной зависимости между длиной и возрастом рыб;
- 3.** Расчет величин показателей скорости роста массы и длины рыб;

## 4. Коэффициенты смертности рыб:

4.1. Оценка общей смертности на основе возрастной структуры популяции;

4.2. Оценка естественной смертности популяции рыб;

4.3. Оценка промысловой смертности популяции рыб;

- 5.** Оценка уровня эксплуатации промысловой части популяции рыб;
- 6.** Оценка биомассы промысловой части популяции рыб;
- 7.** Определение оптимальной длины рыб для промысла;
- 8.** Расчет относительного показателя продуктивности промысловой части популяции рыб.

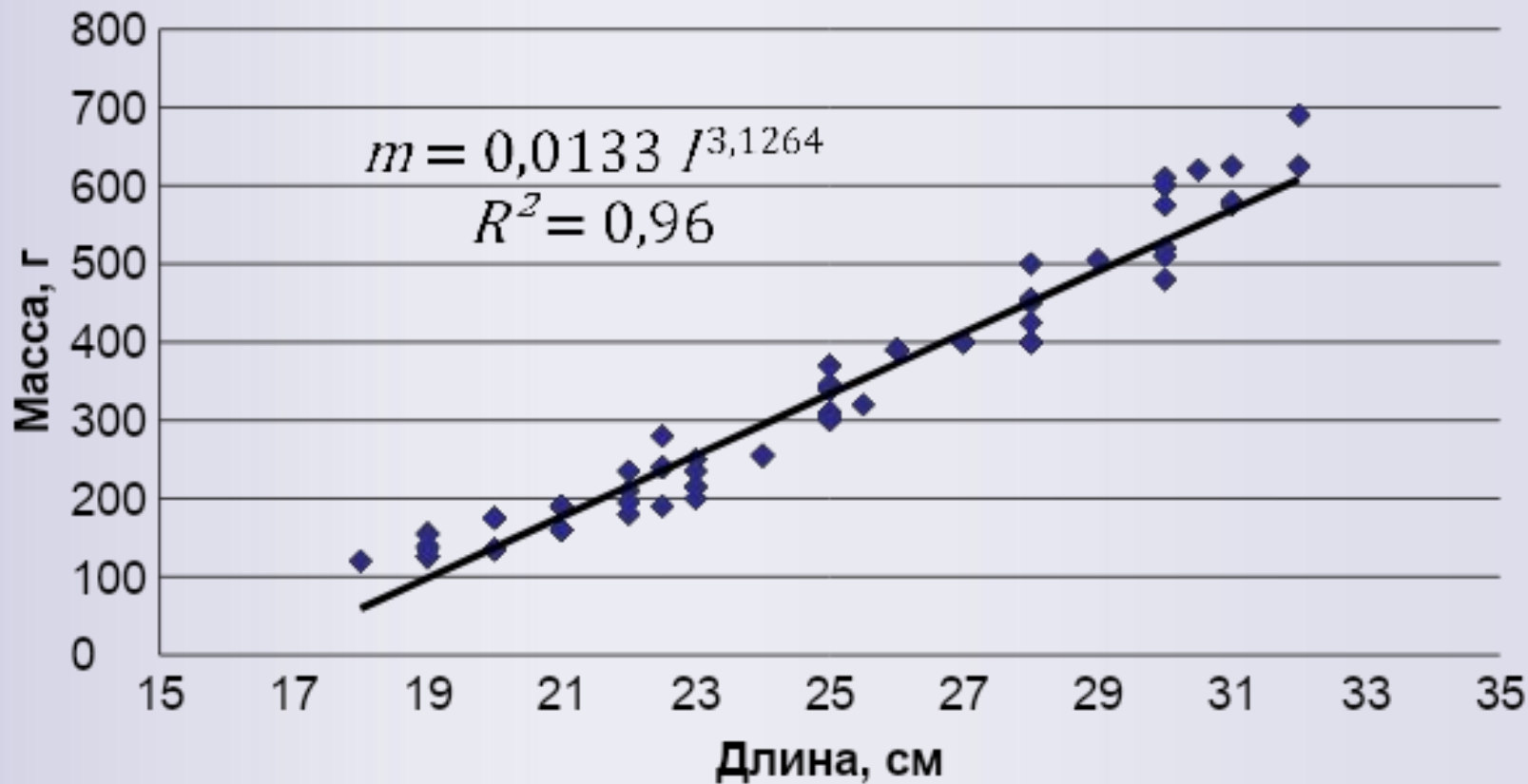
# ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ УРАВНЕНИЯ РЕГРЕССИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ДЛИНОЙ И МАССОЙ РЫБ

Дж. Гексли [1922]

$$m = a \cdot l^b,$$

где  $m$  и  $l$  – это масса и длина рыбы, а параметры  $a$  и  $b$  зависят от вида рыбы и среды обитания.

# ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ УРАВНЕНИЯ РЕГРЕССИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ДЛИНОЙ И МАССОЙ РЫБ



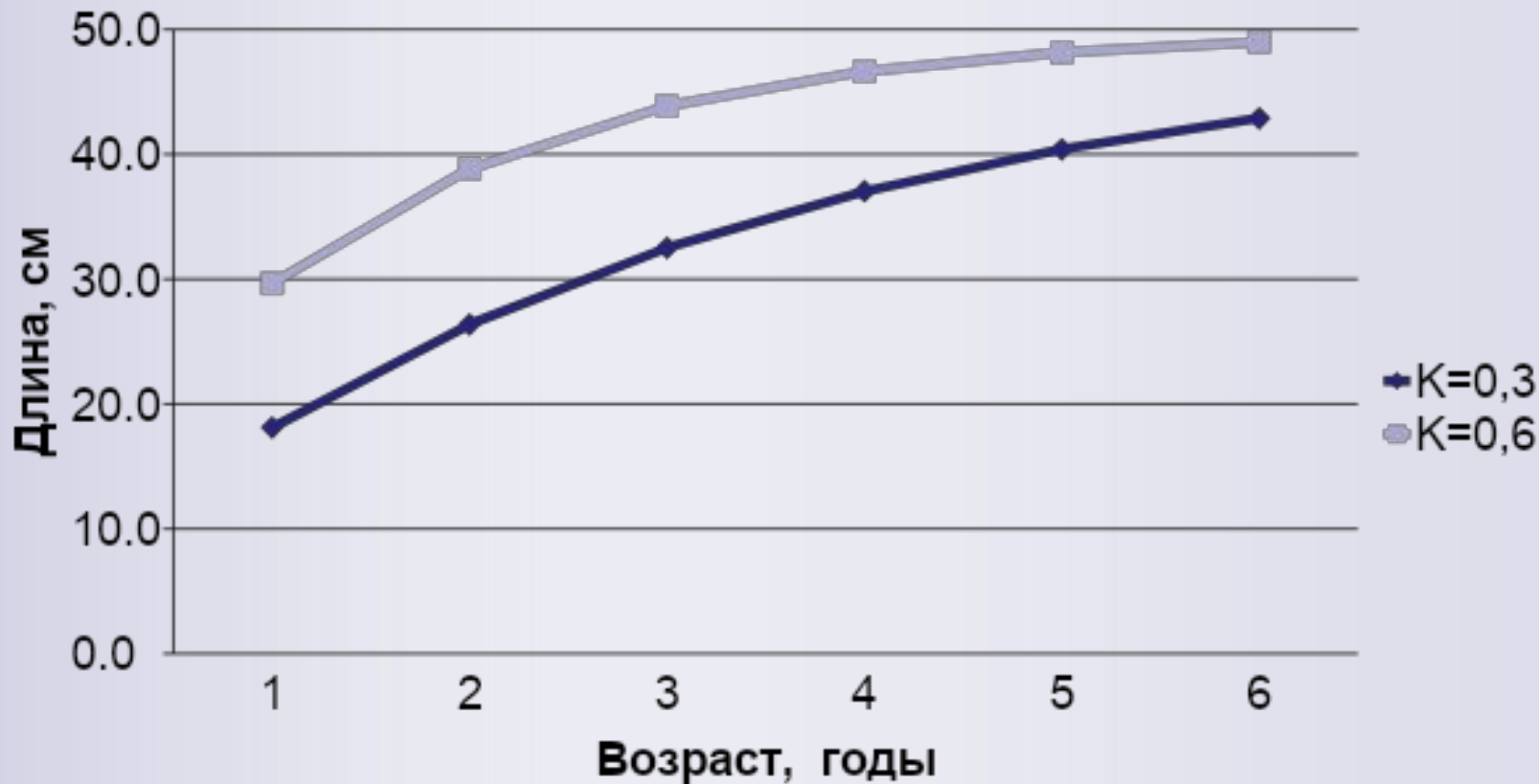
# ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ УРАВНЕНИЯ РЕГРЕССИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ДЛИНОЙ И ВОЗРАСТОМ РЫБ

К. Л. фон Берталанфи [1938]

$$l = L_{\infty} \cdot [1 - e^{-K(t-t_0)}],$$

где  $l$  – длина рыбы,  $t$  – возраст рыбы,  
 $L_{\infty}$  – асимптотическая длина рыбы,  
 $K$  – параметр, характеризующий темп  
роста,  $t_0$  – условное значение возраста, в  
котором длина рыбы равна нулю.

# ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ УРАВНЕНИЯ РЕГРЕССИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ДЛИНОЙ И ВОЗРАСТОМ РЫБ





# РАСЧЕТ ВЕЛИЧИН ПОКАЗАТЕЛЕЙ СКОРОСТИ РОСТА МАССЫ ( $\Phi$ ) И ДЛИНЫ ( $\Phi'$ ) РЫБ

Ж. Л. Мунро и Д. Паули [1983]

$$\Phi = \lg K + 2/3 \cdot \lg m_{\infty} ,$$

$$\Phi' = \lg K + 2 \cdot \lg L_{\infty} ,$$

где величины коэффициентов  $K$  и  $L_{\infty}$  берутся из уравнения Берталанфи, а  $m_{\infty}$  находится через уравнение Гексли.

# ОЦЕНКА ОБЩЕЙ СМЕРТНОСТИ НА ОСНОВЕ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ

Общая смертность – характеризуется годовым ( $\varphi_Z$ ) и мгновенным ( $Z$ ) коэффициентами:

$$Z = - \frac{n \cdot \sum t \ln N_t - \sum t \cdot \sum \ln N_t}{n \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2},$$

$$\varphi_Z = 1 - e^{-Z},$$

где  $n$  – число возрастных групп, а  $N_t$  – количество экземпляров в возрасте  $t$ .

## ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОЙ СМЕРТНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ РЫБ

Естественная смертность – годовой ( $\varphi_M$ ) и мгновенный ( $M$ ) коэффициенты [Паули, 1980] :

$$\ln M = -0,0152 - 0,279 \cdot \ln L_\infty + 0,6543 \cdot \ln K + 0,463 \cdot \ln T ,$$

$$\varphi_M = 1 - e^{-M} ,$$

где  $T$  – среднегодовая температура водоема,  
а  $K$  и  $L_\infty$  берутся из уравнения Берталанфи.

# ОЦЕНКА ПРОМЫСЛОВОЙ СМЕРТНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ РЫБ

Промысловая смертность – характеризуется годовым ( $\varphi_F$ ) и мгновенным ( $F$ ) коэффициентами [Засосов, 1970] :

$$F = Z - M ,$$

$$\varphi_F = 1 - e^{-F} ,$$

$$\varphi_Z = \varphi_M + \varphi_F - \varphi_M \cdot \varphi_F .$$

# ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫСЛОВОЙ ЧАСТИ ПОПУЛЯЦИИ РЫБ

Р. Дж. Х. Бивертон и С. Дж. Холт [1966]

$$U = \frac{F}{Z} \cdot (1 - e^{-Z}) \cdot 100\%,$$

где  $F$  и  $Z$  – мгновенные коэффициенты промысловой и общей смертности.

# ОЦЕНКА БИОМАССЫ ПРОМЫСЛОВОЙ ЧАСТИ ПОПУЛЯЦИИ РЫБ

Р. Дж. Х. Бивертон и С. Дж. Холт [1966]

$$B = C/U \cdot 100\%,$$

где  $C$  – величина улова,  $U$  – уровень эксплуатации.

## Максимально допустимый улов

Ж.-П. Троядек [1977] (формула Кадимы):

$$MSY = 0,5 \cdot (C + M \cdot B).$$

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ РЫБ ДЛЯ ПРОМЫСЛА

Р. Дж. Х. Бивертон [1992]

$$L_{opt} = \frac{3 \cdot L_{\infty}}{3 + M/K},$$

где величины коэффициентов  $K$  и  $L_{\infty}$  берутся из уравнения Берталанфи, а  $M$  – мгновенный коэффициент естественной смертности.

# РАСЧЕТ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРОМЫСЛОВОЙ ЧАСТИ ПОПУЛЯЦИИ РЫБ

Р. Дж. Х. Бивертон и С. Дж. Холт [1966]

$$Y = \frac{F}{Z} \cdot S^{\frac{M}{K}} \cdot \left( 1 - \frac{3 \cdot S}{1+r} + \frac{3 \cdot S^2}{1+2 \cdot r} - \frac{S^3}{1+3 \cdot r} \right),$$

$$S = 1 - \frac{l_c}{L_\infty}, \quad r = \frac{K}{Z},$$

где  $l_c$  – длина рыб, начиная с которой они входят в промысловую часть популяции.



# РАСЧЕТ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРОМЫСЛОВОЙ ЧАСТИ ПОПУЛЯЦИИ РЫБ



$$k = \frac{Y_{MSY}}{Y}$$

**БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ**

