

Анализ зарастания поверхностей

Выполнил
ученик 11а класса
Таиров Захар
Научный руководитель
учитель математики
Столбовая Мария Владимировна

Введение. Актуальность работы



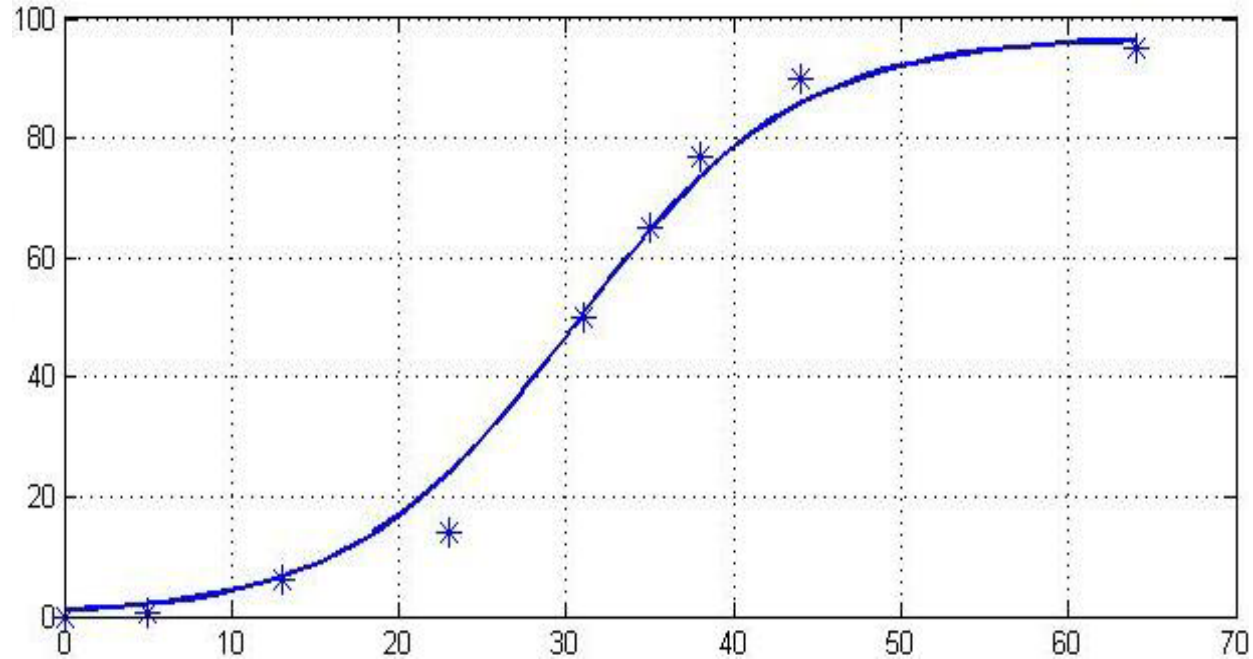
Цель:

- проанализировать зарастание поверхностей

Задачи:

- провести исследования по зарастанию поверхностей;
- выявить основные факторы, влияющие на зарастание поверхностей;
- описать данный процесс посредством математических моделей

Математическая модель



1. Начальная фаза, когда рост почти не заметен
2. Фаза, когда рост изменяется экспоненциально
3. Фаза торможения роста
4. Фаза достижения зрелости

$$x_{k+1} = x_k + \mu x_k \left(1 - \frac{x_{k+1}}{L}\right)$$

x_k

— размер зарастания на текущий день;

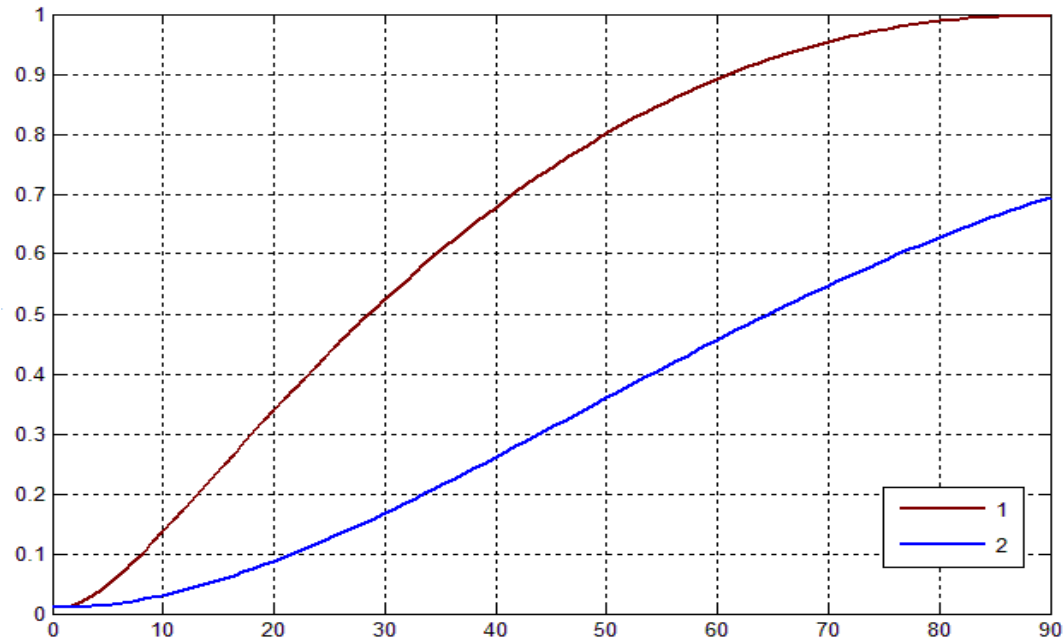
x_{k+1} — ожидаемый на следующий день

размер зарастания;

μ — const;

L — максимальная размер зарастания

Учёт температурного режима



1 – заращение при оптимальной температуре;
2 – заращение при температуре, изменяющейся во времени.

$$x_{k+1} = x_k + \tau \mu x_k (F(t) - x)$$

$$F(t) = \frac{(t - 10)(30 - t)}{100}, \text{ если } t \in (10, 30)$$

$$F(t) = 0, \text{ если } t \notin (10, 30)$$

Случай ограниченного пищевого ресурса

$$x_{k+1} = x_k + \tau \mu x_k \left(\frac{p}{a+p} - x \right)$$

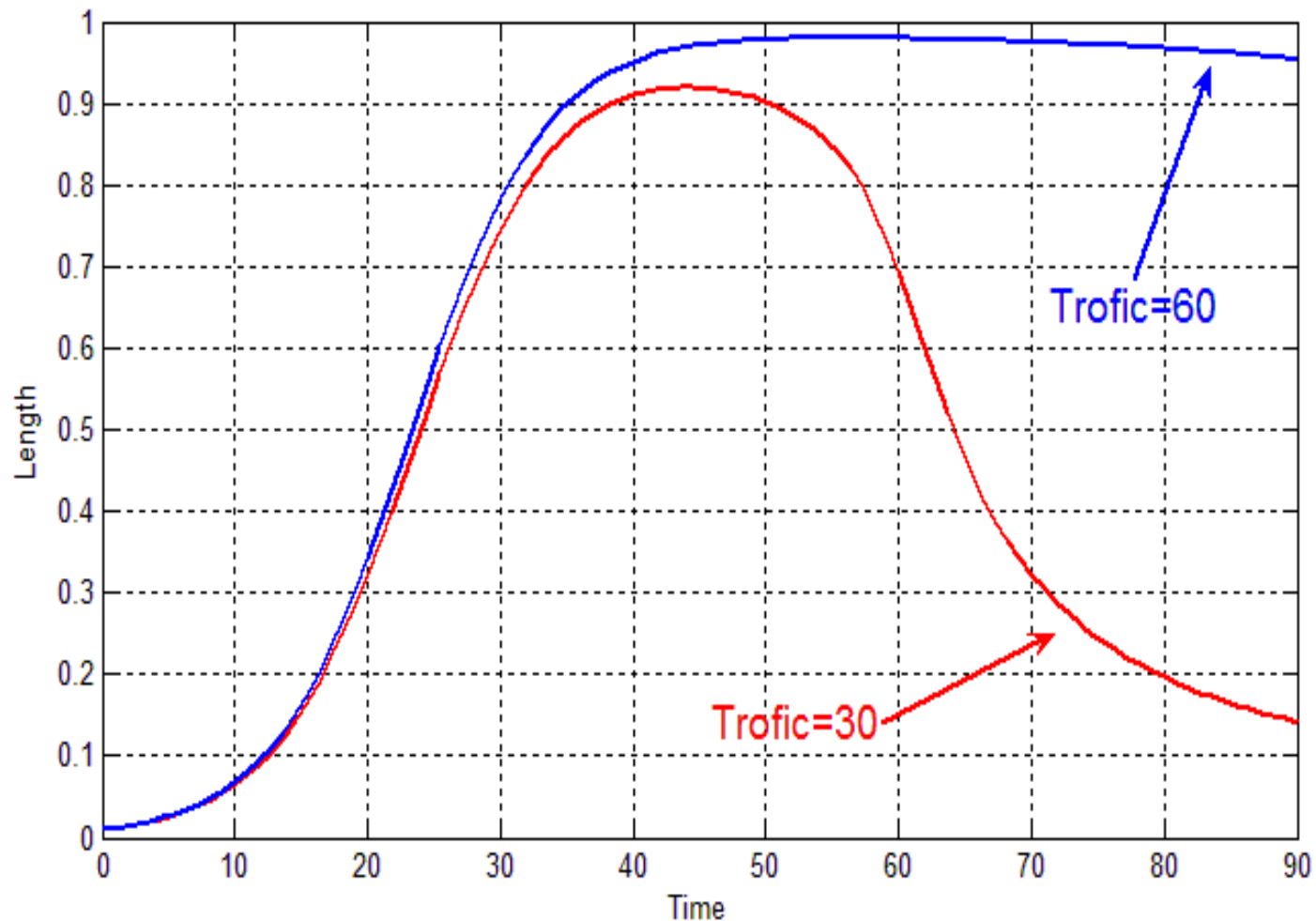
$$p = -\tau \mu_1 \frac{p}{a+p} x$$

Trofic=60

Достигает максимального размера
зарастания

Trofic=30

Начинает уменьшаться



Модель с учётом подкормки

$$x_{k+1} = x_k + \tau \mu x_k \left(\frac{p}{a+p} - x \right)$$

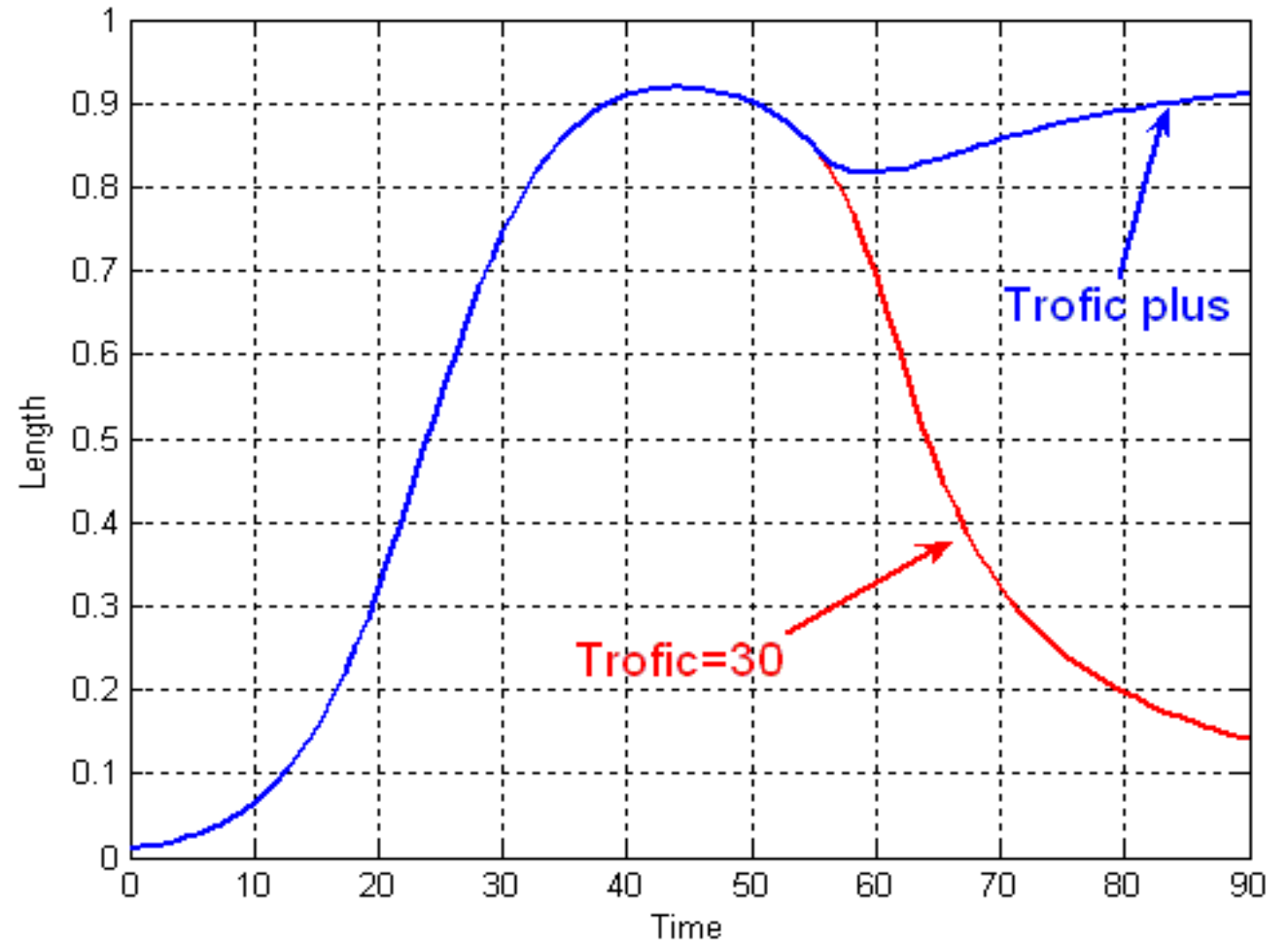
$$p = p_0 - \tau \mu_1 \frac{p}{a+p} x$$

Trofic plus

Внесение подкормки

Trofic=30

Не происходит полного созревания



1. Проанализировано зарастание поверхностей, изучен процесс зарастания в различных температурных режимах.
2. Проведена обработка экспериментальных данных, на основании которой предложена математическая модель зарастания поверхностей.
3. Предложена математическая модель зарастания поверхностей с учётом неограниченного и ограниченного трофического ресурса.