**Описание**

Решая предыдущую задачи, мы построили модель неограниченного роста — модель некоторого природного процесса, пригодную для любых живых организмов, участвующих в этом процессе. Применим эту модель для решения другой задачи. «Прирост массы растений»

**Сформулируем задачу.**

Используя **модель неограниченного роста,** проследить за изменением массы растений двух климатических зонах: тундре и тайге.

**1. Постановка задачи**

Очевидно, что масса растений на различных территориях будет увеличиваться с разной скоростью. Будем использовать значения коэффициента размножения, экспериментально полученные учеными — биологами для растений в различных природных зонах.

Пусть первоначальная масса растений на некотором участке в каждой из климатических зон равнялась 1 т.

**Напомним два существенных фактора для решения нашей задачи**:

Начальная масса растений — М0

Коэффициент прироста за 1 год — К

**2. Математическая модель**

Будем использовать уже знакомую нам *модель неограниченного роста*

Mn+1 =Mn \*(К+1)

**3. Построение компьютерной модели**

Скопируйте сохраненный файл и внесите соответствующие изменения

Ячейки А1:D1, А2:D2 и А3:D3 объединить для записи заголовков

Начертание: шрифт жирный, кегль 12 пт

Формат ячеек: С5:D5 — числовой, один дробный разряд

С7:D8 — числовой, один дробный разряд

С9:D16 — числовой без дробей с разделением разрядов

**Запишем расчетные формулы**

|  |  |
| --- | --- |
| Ячейка | Формула |
| А7 | Номер года увеличивается на 1  =А6+1 |
| С7 | Запишем расчетную формулу Мn+1=Mn\*(K+1) массы растений для тундры в ячейку  =C6\*(C$5+1) |
| D7 | Скопируем эту формулу для расчета массы растений в тайге =D6\*(D$5+1) |

Скопируем формулы в ячейки для расчетов на 10 лет

**4. Применение компьютерной модели**

**Подготовим таблицу для записи результатов трех компьютерных экспериментов**

**Составим и запишем в таблицу свой прогноз**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Опыт** | **Природная зона** | **Тундра** | **Тайга** |
|  | Коэффициент прироста | 0,6 | 1,8 |
|  | Начальная масса растений (т) | 1 | 1 |
| 1 | Опыт 1: Через сколько лет масса растений превысит 100 т? |  |  |
| 2 | Опыт 2: Через сколько лет масса растений превысит 1000 т? |  |  |
| 3 | Опыт 3: Через сколько лет масса растений превысит 10 000 т? |  |  |
| 4 | Опыт 4: Через сколько лет масса растений превысит массу Земли  5 976 000 000 000 000 000 000 т? |  |  |

**Занесем результаты компьютерного эксперимента в таблицу, сравним с прогнозом**

**Проанализируем и сделаем выводы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Опыт** | **Природная зона** | **Тундра** | **Тайга** |
|  | Коэффициент прироста | 0,6 | 1,8 |
|  | Начальная масса растений (т) | 1 | 1 |
| 1 | Опыт 1: Через сколько лет масса растений превысит 100 т? | 10 лет | 5 лет |
| 2 | Опыт 2: Через сколько лет масса растений превысит 1000 т? | 15 лет | 7 лет |
| 3 | Опыт 3: Через сколько лет масса растений превысит 10 000 т? | 20 лет | 9 лет |
| 4 | Опыт 4: Через сколько лет масса растений превысит массу Земли  5 976 000 000 000 000 000 000 т? | 107 лет | 49 лет |

Построим **диаграмму** для наглядного представления процесса роста растений в тундре для опытов 1, 2 и 3.

**Сформулируем выводы.**

# В течение жизни одного поколения вся планета превратится в «зеленое море» растений! Есть над чем призадуматься... Видно не все удачно в построенной нами модели. Напомним, что первоначально мы условились о том, что окружающая среда оказывает влияние только на скорость прироста числа особей или массы растений.

Вернемся к вопросу адекватности модели. Принцип адекватности говорит еще и о том, что никакая модель не эквивалентна реальному объекту (процессу или явлению).

Проблема адекватности — одна из самых трудных. **Модель неограниченного роста хорошо согласуется с практикой, пока масса живых организмов остается достаточно малой.** В некоторых случаях, когда коэффициент прироста невелик и мала начальная масса, это условие может выполняться годами, так, что экспериментально опровергнуть такую модель бывает довольно трудно.

Но в нашем случае налицо нарушение фундаментального закона природы — закона сохранения массы.

Продолжим работу над **совершенствованием модели.**