***Модель «две популяции»***

Для выполнения работы откройте файл-заготовку *ДвеПопуляции.xls.*

Белки и бурундуки живут в одном лесу и едят примерно одно и то же (конкурируют за пищу). Модель, описывающая изменение численности двух популяций, имеет вид:



Здесь  и – численность белок и бурундуков;  и – их максимальные численности;  и – коэффициенты прироста;  и – коэффициенты взаимного влияния.

Объясните, на основании каких предположений была построена эта модель.

*Ответ*:

*За основу была взята модель ограниченного роста. Так как белки и бурундуки являются конкурентами, их популяции влияют друг на друга через потребляемую ими пищу: чем больше съели бурундуки, тем меньше останется белкам, и наоборот. Предположим, что влияние бурундуков на белок равно произведению некоторого коэффициента Dn, умноженного на их популяцию, а влияние белок на бурундуков равно произведению другого коэффициента Dm, умноженного на популяцию белок*

Выполните моделирование изменения численности двух популяций в течение 15 периодов при , , , ,  и . Постройте графики изменения численности обеих популяций на одном поле.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Является ли эта модель системной? Почему?

*Ответ*:

*Да, так как модель представляет собой систему двух связанных уравнений, описывающих численность видов*

1. Какова численность белок и бурундуков в состоянии равновесия?

*Ответ*:

*63 белки и 38 бурундуков. Равновесие начинается в 11 периоде*

1. Что влияет на состояние равновесия?

*Ответ*:

*Популяция обоих видов и ограниченность ресурса. Виды не могут разрастись, т.к. их конкуренты поддерживают свою численность, и наоборот*

1. На что влияет начальная численность животных?

*Ответ*:

*На длительность «переходного периода» до наступления равновесия*

1. При каком значении коэффициента бурундуки вымрут через 25 лет? (используйте подбор параметра).

*Ответ*:

*0.1481*

1. Найдите какие-нибудь значения коэффициентов, при которых модель становится неадекватна;

*Ответ*:

*Технически при длительно наблюдении данная модель будет неадекватна в связи с принципом Гаузе – из двух совместно обитающих видов, имеющих сходные потребности в ресурсах, один вид обязательно будет вытесняться другим. Данная же модель дает прогноз бесконечного равновесия.*

1. Предложите аналогичную модель взаимного влияния трех видов.

*Ответ*:

*Аналогичным образом через систему трех уравнений можно описать, например, взаимодействие корольков, синиц и лазоревок – насекомоядных зимующих птиц. Система будет выглядеть аналогично, но у каждого уравнения будет вычитаться два произведения коэффициента влияния на популяцию конкурирующего вида*