

## УРОК «Исследование биологических моделей развития популяций»

**Тип урока:** урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений

**Форма урока:** повторительно-обобщающий урок, урок совершенствования умений

### Цели урока

1. Показать прикладной характер информатики, как науки
2. Продемонстрировать межпредметную связь биологии и информатики
3. Повторить понятия и этапы информационного моделирования
4. Закрепить навыки работы с программой «Excel»: *научиться прогнозировать развитие биологических популяций, используя компьютерное моделирование в электронных таблицах*

### Задачи:

- **образовательные:** выявить и повысить качество и уровень овладения знаниями и умениями, полученными на предыдущих уроках по темам «Моделирование и формализация», «Технология обработки числовых данных в электронных таблицах», обобщить материал как систему знаний.
- **воспитательные:** способствовать воспитанию природо- и культуроохранного, экологического сознания
- **развивающие:** развивать познавательный интерес; развивать умения анализировать, сопоставлять, сравнивать и т.д.

Оборудование: ПК, мультимедиапроектор, экран, электронная презентация «Исследование биологических моделей развития популяций», файл-заготовка для моделирования (в ЛВС).

### План урока

- \* *Вводная беседа. Актуальность выбранной темы, цель урока. – 5 мин*
- \* *Моделирование и формализация: повторение – 6 мин*
- \* *Динамика популяций, как биологическое явление: повторение, объяснение нового – 5 мин*
- \* *Моделирование развития популяций (теория+практика): объяснение нового с закреплением – 20 мин (5 мин + 15 мин)*
- \* *Подведение итога урока – 2 мин*
- \* *Домашнее задание – 2 мин*

### Ход урока

#### **1. Вводная беседа. Актуальность выбранной темы, цель урока. 5 минут**

Презентация. Слайд 1.

В настоящее время наиболее яркие открытия происходят на стыке наук. Возникают новые науки: биоинженерия, бионика, биоинформатика. Это яркий пример интеграций наук. Сегодня на уроке мы с вами совместим материал биологии и информатики и рассмотрим тему: «Исследование биологических моделей развития популяций», с использованием табличного редактора Excel.

Презентация. Слайд 2

Это очень важно - прогнозировать развитие биологических популяций, ведь данная проблема в настоящее время требует незамедлительного решения: только за последние 500 лет с лица земли исчезло 844 вида животных. Быть экологически образованным в наше время - это значит не только уметь предвидеть, к чему могут привести те или иные изменения в популяции, но и сделать все возможное, чтобы не допустить исчезновения или уменьшения численности любого вида. Кроме того, экологическое просвещение – необходимый культурный минимум любого современного образованного человека.

Трудно представить современную биологию без использования компьютерных технологий: построение различных кривых выживания, графиков действия экологических факторов на организм и прочих информационных моделей.

*Открываем тетради, записываем тему урока*

Презентация. Слайд 3.

**Тема урока: Исследование биологических моделей развития популяций**

Цели нашего урока:

1. Повторить тему «Моделирование и формализация»
2. Получить новые знания по математическому моделированию динамики популяций, увидеть связь между информатикой и другой наукой – биологией
3. Закрепить умения и навыки работы в Excel, полученные на предыдущих уроках

## **2. Моделирование и формализация: повторение. 6 минут**

Приступим к рассмотрению 1-го вопроса, повторим, что такое моделирование и формализация.

Презентация. Слайд 4.

**Моделирование** – это метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей.

**Модель** – это такой новый объект, который отражает существенные с точки зрения цели моделирования свойства изучаемого объекта, явления или процесса.

Презентация. Слайд 5.

Моделирование – субъективный процесс

Вопрос в класс «Что означает «субъективный»?»

Рассмотрим например такой объект как человек

**в механике – материальная точка**

**в химии – объект, состоящий из химических элементов**

**в биологии – система из взаимосвязанных органов**

Существует два больших класса моделей – материальные и информационные.

Пример материальных моделей Презентация. Слайд 6.

Материальные модели дают нам наглядность, они в основном используются при обучении.

Сегодня обратим внимание на информационное моделирование Презентация. Слайд 7.

Презентация. Слайд 8. Формализация является ключевым этапом информационного моделирования.

Напомню, что формализацией называют процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков.

*Вопрос к классу «Что такое формальные языки? Приведите примеры.*

Презентация. Слайд 9. Вспомним основные этапы моделирования:

Все начинается с описательной модели, затем в процессе формализации на основе описательной модели строится знаковая модель, которая далее переводится на компьютерный язык. После написания и отладки программы, как правило проводится компьютерный эксперимент, возможно, визуализация. Необходимым заключительным этапом является анализ полученных результатов, сопоставление с экспериментом. Часто на этом этапе выявляются ошибки и недочеты, что возвращает исследователя на более ранние этапы.

Презентация. Слайд 10. Итак, вспомним тему нашего урока – **Исследование биологических моделей развития популяций.** Рассмотрим процесс моделирования и формализации на конкретном примере.

## **3. Динамика популяций, как биологическое явление: повторение, объяснение нового. 5 минут**

Для этого нам потребуется немного биологических знаний

Презентация. Слайд 11. Что такое популяция с экологической и эволюционной точки зрения?

- это группа одновидовых организмов, занимающих определенный участок территории внутри ареала вида, свободно скрещивающихся между собой и частично или полностью изолированных от других популяций)
- это единица вида и эволюции

Примеры популяций: Стая волков, лежбище котиков, сосновый лес.

Презентация. Слайд 12. Что же такое динамика популяций?

- ✓ это процессы изменений ее основных биологических показателей во времени – численности, биомассы, популяционной структуры (возрастного состава);

Популяция не может существовать без постоянных изменений, т.к. за счет них она приспосабливается к изменяющимся условиям среды.

Презентация. Слайд 13. Итак, приступим к моделированию. Как мы уже упоминали, первым этапом моделирования является постановка задачи, которая начинается с формулирования цели моделирования. Целью нашей модели является на основе исходных данных о численности популяции спрогнозировать динамику с использованием математических формул – знаковой информационной модели.

Обратимся снова к курсу биологии и вспомним какие существуют описательные модели динамики популяций. Презентация. Слайд 14.

✓ **модель неограниченного роста (теоретическая);**

*Численность популяции ежегодно увеличивается на определенный фиксированный процент*

✓ **модель ограниченного роста (практическая);**

*Учитывается эффект перенаселенности, связанный с нехваткой питания, болезнями и т.д.*

✓ **модель ограниченного роста с отловом;**

*Учитывается также величина ежегодного отлова*

#### **4. Математическое моделирование развития популяций. 20 минут**

**Далее формализуем нашу модель, используя язык математических формул.**

Теория - 5 минут

Презентация. Слайды 15-18.

Практика – 15 минут

Теперь, когда мы рассмотрели математическую модель, приступим к компьютерному моделированию.

Для этого займите места за компьютерами. Откройте файл bio\_model.xls. В данном файле находится вкладка для ввода исходных данных и вкладка, на которой находится содержимое презентации.

Сначала введем исходные данные. Презентация. Слайд 19, 20.

Затем введем формулы математической модели на синтаксисе Excel. Презентация. Слайд 21.

Для визуализации используем диаграмму Excel – тип «График».

#### **5. Подведение итога урока. 2 минуты**

Итак, на нашем уроке мы увидели, какие информационные модели могут появляться на стыке наук. Мы повторили, что такое моделирование и формализация, закрепили навыки работы в электронных таблицах.

Надеюсь, вы также задумались над проблемой исчезновения видов на Земле, возможно в будущем кто-то из вас сможет сделать шаги в решении данной проблемы и компьютерные технологии смогут вам в этом помочь.

#### **6. Домашнее задание. 2 минуты**

Войти в электронную обучающую систему, скачать файл bio\_model.xls. Я напоминаю Вам, что там же в ЭОС вы можете скачать и просмотреть презентацию, представленную на уроке.

Провести анализ компьютерной модели, ответить на вопросы:

1. Исследовать модель развития популяций и определить, через сколько лет произойдет удвоение численности популяции в моделях ограниченного и неограниченного роста.

2. В модели ограниченного роста с отловом установить предельное значение величины отлова при заданных значениях коэффициентов  $a$  и  $b$ .