

Разработка урока по информатике «Компьютерное моделирование»

Класс: 10

Тип урока: комбинированный

Цель урока: сформировать представление о компьютерном моделировании как универсальном и важном методе познания, широко применяемом в различных сферах деятельности человека.

Задачи:

- создание условий для усвоения обучающимися особенностей и способов моделирования объектов, явлений, процессов реального мира средствами ИКТ;
- формирование целостного и образного подхода к анализу окружающего мира, развитие операционного мышления;
- воспитание понимания важности познания мира путём моделирования.

Предметные результаты

Знать:

- общие принципы работы табличного процессора
- понятие и назначение компьютерного моделирования;
- этапы компьютерного моделирования.

Уметь:

- строить модель на основе исходных данных в соответствии с конкретной учебной задачей в программной среде;
- исследовать с помощью компьютерной модели поведение объекта в соответствии с поставленной задачей;
- оценивать адекватность компьютерной модели объекту-оригиналу и целям моделирования;
- использовать инструменты визуализации для наглядного представления данных и динамики их изменения.

Личностные результаты

- формирование информационной культуры и потребности приобретения знаний;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность.

Метапредметные результаты

- умение самостоятельно ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности;

- получение опыта использования компьютерного моделирования при исследовании различных объектов, явлений и процессов.

Программное обеспечение: MS Office – PowerPoint, Excel.

ХОД УРОКА

1 Организационная часть Приветствие.

2. Постановка цели урока, актуализация знаний учебной деятельности

Над какой большой темой мы работаем на протяжении многих уроков? Компьютерное тестирование в программе EasyQuizzy по теме «Моделирование».

Сегодня мы продолжим изучение, тема нашего урока – «Компьютерное моделирование». Как вы думаете, чем мы с вами будем заниматься на уроке?

3. Изучение нового учебного материала

Компьютерное моделирование включает в себя процесс реализации информационной модели на компьютере и исследование с помощью этой модели объекта моделирования – проведение вычислительного эксперимента.

С помощью компьютерного моделирования решаются многие научные и производственные задачи: прогнозирование погоды и климатических изменений; конструирование транспортных средств и дизайн лекарственных препаратов; стратегическое управление организациями и прогнозирование цен на финансовых рынках; прогнозирование прочности конструкций и исследование поведения зданий, конструкций и деталей под механической нагрузкой; многие другие задачи.

Рассмотрим основные этапы компьютерного моделирования более подробно.

На первом этапе в результате анализа условия задачи определяется объект моделирования и цель создания модели. После этого в объекте моделирования выделяются параметры (свойства, основные части), существенные с точки зрения поставленной цели. Далее уточняется, какие результаты и в каком виде должны быть получены, а также какие исходные данные для этого нужны.

На втором этапе определяются параметры модели и связи между ними; приводится математическое описание зависимостей между параметрами модели.

На третьем этапе выбирается или разрабатывается алгоритм получения из исходных данных результатов, подбираются программные средства реализации алгоритма на компьютере и создаётся компьютерная модель.

На четвёртом этапе осуществляется работа непосредственно с полученной компьютерной моделью. Сначала на заранее разработанных тестах (наборах исходных данных, для которых заранее известны результаты) осуществляется проверка правильности

(тестирование) модели, и при необходимости модель дорабатывается. После тестирования, когда есть уверенность в правильности функционирования модели, переходят непосредственно к компьютерному эксперименту — целенаправленным действиям пользователя над компьютерной моделью. В ходе такого экспериментирования сознательно изменяются условия функционирования модели и накапливаются данные о её «поведении». В процессе проведения эксперимента может выясниться, что нужно усовершенствовать или изменить используемый алгоритм, уточнить информационную модель или внести изменения в постановку задачи. В таких случаях происходит возвращение к соответствующему этапу, и процесс начинается снова.

На пятом этапе результаты эксперимента анализируются, на их основе делаются выводы о моделируемом объекте. На основе всестороннего анализа полученных результатов принимается некоторое решение, что и является конечной целью моделирования. Компьютерное моделирование даёт возможность:

- существенно расширить круг исследуемых объектов (моделирование прошлого и будущего, несуществующего или невозпроизводимого в реальных условиях);
- исследовать процессы в развитии, при необходимости ускоряя или замедляя их и проводя эксперименты многократно;
- находить оптимальные решения без затрат на изготовление пробных экземпляров;
- проводить эксперименты без риска негативных последствий для здоровья человека или окружающей среды;
- визуализировать получаемые результаты.

4. Освоение нового материала через выдвижение гипотез и анализ результатов исследования моделей.

Вычислительная техника открыла широкие возможности для изучения процессов, происходящих в природе и обществе. Среди задач, успешно моделируемых на компьютерах, особое место занимают экологические. Круг их очень велик. С одной стороны — это задачи развития биологических видов в природной среде, с другой — исследование влияний деятельности человека на природу. Моделирование в экологической среде позволяет прогнозировать развитие биологических популяций, управлять численностью отдельных видов и предсказывать влияние угрожающих развитию факторов.

Перед нами сегодня стоит следующая задача.

Запрет на промышленную добычу, вылов и продажу байкальского омуля введён 1 октября 2017 года. До ввода запрета в 2012 г вылов омуля составил 1870 тонн, в 2016 был

около тонны. Сейчас омуль можно ловить только зимой, на удочку, для личного пользования, для представителей малых и коренных народов введены дополнительные квоты — они могут ловить 55 т омуля в год.

Официальные данные по восстановлению популяции байкальского омуля:

2016 г.- 0, 6 млн шт, 2017 г. 1,25 млн шт, 2018 г. 1, 6 млн шт

2019 г. 1,66 млн шт 2020 г. 1, 89 млн шт. 2021 г. более 1,9 млн шт

Поддержание запасов омуля последние десятилетия во многом было связано с работой рыбоводных заводов. Общая проектная мощность омулевых рыбозаводов на Байкале составляет около 3,7 млрд в год. Сейчас они задействованы далеко не в полном объеме. В 2017 году заготавливали лишь 55 млн штук икринок омуля, в 2018 – 71 млн, а 2019-м – 450 млн, в 2020 – уже 520 млн, а теперь – миллиард.

Влияют на численность омуля и климатические факторы: маловодность, снижение уровня Байкала.

В 2020-м Росрыболовство отмечало, что запрет на вылов омуля могут снять в 2023—2024 году. Численность омуля должна достигнуть минимум пределов 3,5-6 млн штук.

Мы с вами должны построить модель, отражающую восстановление популяции омуля.

1 этап моделирования - постановка задачи

Уточненная постановка задачи.

Рассчитайте, какова будет численность омуля через 1, 3, 5 лет при полном отсутствии вылов. Отобразите изменения численности омуля в течении данного периода графически.

Цель моделирования – исследовать изменение численности популяции омуля при отсутствии вылова и смертности.

2 этап моделирования – разработка информационной модели

Для того, чтобы построить требуемую информационную модель, необходимо определить, каким формальным языком удобнее описать эту модель. Так, как известны исходные числовые данные; требуется рассчитать численность омуля за определенные временные отрезки, удобнее описать модель с помощью языка математики и для расчетов использовать знакомую нам среду электронных таблиц.

Что моделируется? Процесс изменения численности омуля

Что характеризует процесс? N_i – изменение числа рыб;

N_0 – число рыб в начале года;

С каким шагом исследуется процесс? 1 год

Сколько периодов исследуется? 5

Определим формулы для расчета.

В 2016 г перед ведением запрета численность омуля составила 0,6 млн. Возьмем примерные коэффициенты изменения популяции (данные из исследований):

естественная смертность составляет 15 %,

вылов-25 % (ранее 2017 г, сейчас 55 тонн),

коэффициент, естественного прироста-7%;

промышленное разведение(производство) – по данным 2017 г из 55 млн заготовленной игры выпустили только 3-4 млн мальков, из них ток треть до взрослой рыбы, поэтому возьмём коэффициент 1,5 %.

Известна начальная численность омуля, тогда для вычисления численности омуля в каждом следующем году получим формулу:

$N_i = N_0 - N_0 * 0.15$ (естественная смертность) - 55 тонн (1 рыба примерно 1 кг- 55000 особей) + $N_0 * 0.07$ (естественный прирост) + $P * 0.04$ (производство)

3 этап Построение компьютерной модели.

В среде электронных таблиц наша информационная модель будет содержать две области:

1. исходные данные;
2. расчетные данные.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Исходные данные		Расчетные данные			
2	Год	Численность на начало года	Производство	Прирост ест	Вылов	Смертность	Численность на конец года
3							
4							

Рис.1 Компьютерная модель

4 этап моделирования – компьютерный эксперимент

План эксперимента: ввести формулы, необходимые для расчета, произвести расчеты роста численности популяции, по результатам расчетов построить диаграмму.

	Исходные данные		Расчетные данные			
Год	Численность на начало года	Производство	Прирост ест	Вылов	Смертность	Численность на конец года
2017	600000	825000	42000	55000	90000	1322000
2018	1322000	825000	92540	55000	198300	1986240
2019	1986240	825000	139037	55000	297936	2597341
2020	2597341	825000	181814	55000	389601	3159554
2021	3159554	825000	221169	55000	473933	3676790

Табл.1 Результаты компьютерного эксперимента

5 этап моделирования – анализ результатов.

Посмотрите внимательно на результаты нашего эксперимента, в 2022 году мы уже должны достигнуть минимальной численности популяции омуля - 3,7 млн особей. Как вы думаете почему полученные результаты отличаются от данных, приведенных в начале. Какие факторы мы не учли в своей модели?

5. Первичная проверка понимания знаний. Практическая работа. Анализ результатов.

Как мы видим результаты расчетов по нашей компьютерной модели не совсем соответствуют официальным данным, которые приводили в начале работы. Но следует учитывать множество факторов: фактический вылов намного больше (разрешённый составляет не 55 тонн, а 200, также браконьерство, которое никто не учитывает); также естественные прирост и смертность колеблются, мы взяли усредненные коэффициенты.

Давайте проверим нашу модель, изменив некоторые условия. И ответим, больше ли результаты соответствуют реальной картине, достигнем ли мы 3,5 млн в этих условиях?

Работа выполняется 2-мя группами. Каждой группе предложена задача, вытекающая из основного условия. Требуется проследить динамику численности омуля, исходя из заданных условий.

1 группа - Рассчитайте, какова будет численность оленей через 1, 3, 5 лет, если разрешенный вылов на 55 тонн, а 300 тонн на протяжении указанного периода времени. Отобразите изменения численности омуля в течении данного периода времени графически. Сравните полученный результат с задачей 1. Достигли ли показателя 3, 5 млн?

2 группа - Рассчитайте, какова будет численность омуля через 1, 3, 5 лет, если коэффициент естественной смертности 20 %, а прироста 5 %.

Отобразите изменения численности омуля в течении данного периода времени графически. Сравните полученный результат с задачей 1. Достигли ли показателя 3, 5 млн?

Выступление представителей от каждой группы с результатами исследования.

В конце рассматривается все три модели, и делаем вывод, что модель выбрана правильно и соответствует реальным условиям, не требует доработки.

6. Подведение итогов урока.

Итак, сегодня на уроке мы с вами убедились, что компьютерное моделирование-эффективный инструмент для исследований и анализа в различных областях деятельности человека. Мы увидели, что с помощью MS Excel можно решать и математические, и экологические задачи. Я думаю, что цель нашего урока достигнута.