Исследование биологической модели

с помощью электронных таблиц Excel

УМК по информатики Угринович Н.Д., 11 класс (базовый уровень).
Выполнила: Пименова О.В.

Обоснование

В Федеральным законе «Об образовании в Российской Федерации» формулирует в качестве принципа государственной политики **«воспитание взаимоуважения, гражданственности, патриотизма, ответственности личности, а также защиту и развитие этнокультурных особенностей и традиций народов Российской Федерации в условиях многонационального государства» (ст. 3).**

При изучении предмета «Информатика» необходимо учитывать национальные, региональные и этнокультурные особенности общеобразовательных учреждений Челябинской области.

В разделе «Информационные процессы» части «Понятие информационной модели как модели, описывающей информационные объекты и процессы» целесообразно в урок «Исследование биологических моделей» включение национального и регионального компонента в части «овладение простейшими способами представления и статистических данных; **формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях**; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений» (Методические рекомендации по учету национальных, региональных и этнокультурных особенностей при разработке общеобразовательными учреждениями основных образовательных программ начального, основного, среднего общего образования / [В.Н.Кеспиков, М.И. Солодкова и др.]. – Челябинск: ЧИППКРО, 2013. – 164 с.)

Качественная описательная модель

В биологии при исследовании развития биосистем строятся динамические модели изменения численности популяций различных живых существ (бактерий, рыб, животных и т.д.) с учетом различных факторов. Взаимовлияние популяций рассматривается в моделях типа "хищник - жертва".

Формальная модель

*Изучение динамики популяций естественно начать с простейшей модели **неограниченного роста**, в которой численность популяции ежегодно увеличивается на определенный процент. Математическую модель можно записать с помощью рекуррентной формулы, связывающей численность популяции следующего года с численностью популяции текущего года, с использованием коэффициента роста **a**:*

$$x_{n+1} = a \cdot x_n$$

*В модели **ограниченного роста** учитывается эффект перенаселенности, связанный с нехваткой питания, болезнями и т.д., который замедляет рост популяции с увеличением ее численности. Введем коэффициент перенаселенности **b**, значение которого обычно существенно меньше **a** (**b<a**). Тогда, коэффициент ежегодного увеличения численности равен* $(a - b \cdot x_n)$ *и формула принимает вид:*

$$x_{n+1} = (a - b \cdot x_n) \cdot x_n$$

*В модели **ограниченного роста с отловом** учитывается, что на численность популяций промысловых животных и рыб оказывает влияние величина ежегодного отлова. Если величина ежегодного отлова равна **c**, то формула принимает вид:*

$$x_{n+1} = (a - b \cdot x_n) \cdot x_n - c$$

*В модели **жертва-хищник** количество жертв x_n и количество хищников y_n связаны между собой. Количество встреч жертв с хищниками можно считать пропорциональной произведению собственно количеств жертв и хищников, а коэффициент f характеризует возможность гибели жертвы при встрече с хищниками. В этом случае численность популяции жертв уменьшается на величину $f \cdot x_n \cdot y_n$ и формула для расчета численности жертв принимает вид:*

$$x_{n+1} = (a - b\,x_n)\,x_n - c - f\,x_n\,y_n$$

Численность популяции хищников в отсутствие жертв (в связи с отсутствием пищи) уменьшается, что можно описать рекуррентной формулой

$$y_{n+1} = d \cdot y_n$$

где значение коэффициента $d < 1$*, характеризует скорость уменьшения численности популяции хищников.*

Увеличение популяции хищников можно считать пропорциональной произведению собственно количеств жертв и хищников, а коэффициент e характеризует величину роста численности хищников за счет жертв. Тогда для численности хищников можно использовать формулу:

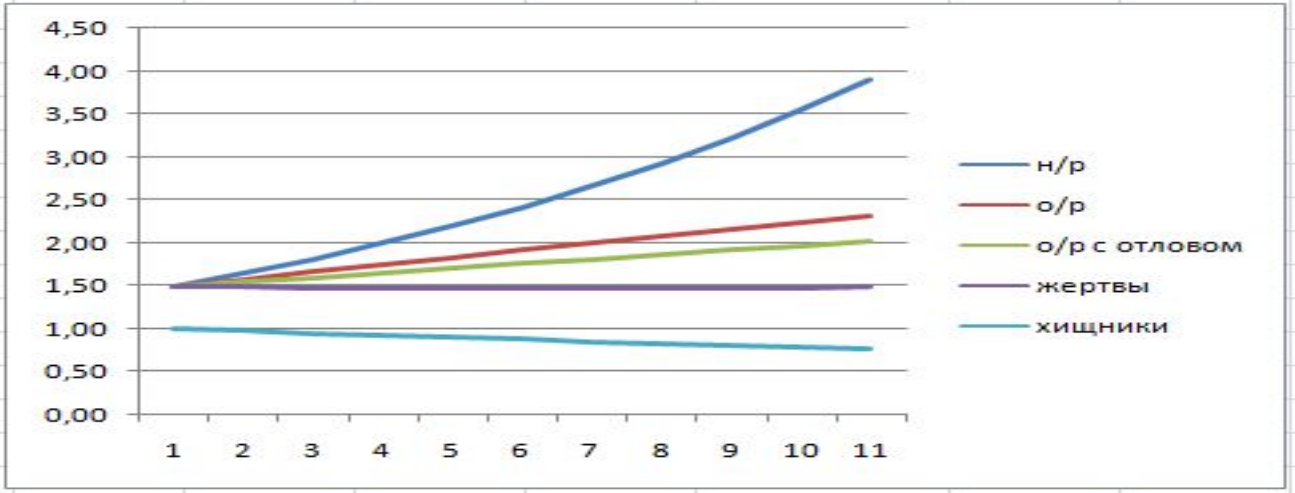
$$y_{n+1} = d \cdot y_n + e \cdot x_n \cdot y_n$$

Интерактивная компьютерная модель

Построить в электронных таблицах ***Excel*** *компьютерную модель позволяющую исследовать численность популяций с использованием различных моделей: неограниченного роста, ограниченного роста, ограниченного роста с отловом и жертва-хищник.*

Компьютерная модель

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	x1=	1,50		н/р	о/р	о/р с отловом	жертвы	хищники	
2	a=	1,10		1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	
3	b=	0,03		1,65	1,58	1,55	1,49	0,98	
4	c=	0,03		1,82	1,67	1,61	1,49	0,95	
5	f=	0,04		2,00	1,75	1,66	1,48	0,93	
6	y1=	1,00		2,20	1,83	1,71	1,48	0,90	
7	d=	0,90		2,42	1,91	1,77	1,48	0,88	
8	e=	0,05		2,66	2,00	1,82	1,48	0,86	
9				2,92	2,08	1,87	1,48	0,83	
10				3,22	2,15	1,92	1,48	0,81	
11				3,54	2,23	1,97	1,49	0,79	
12				3,89	2,30	2,02	1,49	0,77	



Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 31.12.2014 г. с изменениями от 06.04.2015 г.).

2. Методические рекомендации по учету национальных, региональных и этнокультурных особенностей при разработке общеобразовательными учреждениями основных образовательных программ начального, основного, среднего общего образования / [В.Н.Кеспиков, М.И.Солодкова и др.]. – Челябинск: ЧИППКРО, 2013. – 164 с.

3. Примерные программы по учебным предметам. Информатика и ИКТ. – М.: Просвещение, 2010.- 32. – (стандарт второго поколения).

Самостоятельная работа

- *Провести компьютерный эксперимент с*
- *интерактивной биологической моделью популяции хищных животных нашего региона , размещенной в сети Интернет*
- http://www.biology.ru