

# Аттестационная работа

Слушателя курсов повышения квалификации по программе:  
«Проектная и исследовательская деятельность как способ  
формирования метапредметных результатов обучения в  
условиях реализации ФГОС»

Кривко-Красько Сергея Васильевича

---

МОУ «Лицей № 26» г. Подольска Московской области

**На тему:  
Компьютерное моделирование и проектная и  
исследовательская деятельность учащихся**

# Характеристика работы

- Эссе из опыта работы и методическая разработка по проведению практикума на уроках информатики (компьютерного моделирования), имеющая элементы исследовательской работы и порождающей другие аналогичные исследовательские работы.

# Визитная карточка

Позвольте представиться.

Кривко-Красько Сергей Васильевич,  
учитель информатики  
«МОУ»Лицей №26» г. Подольска.



Окончил в 1973 году мехмат МГУ им. М.В.Ломоносова, долгие годы работал в НИИ, а в 1976 по призыву партии и правительства пришел в школу преподавать тогда еще новый предмет – информатику, был первым учителем информатики города Подольска, сначала по совместительству, ну а с развалом СССР (и следом моего НИИ) в школе на постоянной работе. В течение 15 лет руководил городским методическим объединением учителей информатики.

# Визитная карточка

- Но, несмотря на солидный стаж и немалый опыт, последние годы почувствовал, что отстаю от молодых коллег именно в части организации научно-исследовательской и проектной работы, что и привело меня на Ваши курсы.



**Фоксфорд**

**Центр онлайн-  
обучения**

# МОУ «Лицей №26» г. Подольска

- Лицей, в котором я работаю, - одно из лучших учебных заведений города, последние годы регулярно входит в Топ лучших школ области, а недавно получил областной Грант за работу с одаренными детьми, т.е. за достижения учащихся на олимпиадах, конкурсах и конференциях а разного уровня.



# МОУ «Лицей №26» г. Подольска



- На [сайте лицея](#) На сайте лицея, который я веду, можно найти списки учащихся, ставших призерами различных конкурсов научно-исследовательских и проектных работ (последний учебный год – более 100), посмотреть страницу [научного общества «Эйнштейн»](#), через сайт познакомиться с творческими работами учащихся.

# МОУ «Лицей №26» г. Подольска

- В лицее несколько профилей классов старшей школы, в том числе физико-математический и информационно-технологический, в которых информатика изучается на углубленном уровне.
- В ИТ классе, помимо уроков информатики, есть элективный курс «Компьютерное моделирование», автором программы которого я и являюсь.
- Этот курс направлен на организацию проектной и исследовательской деятельности учащихся.

# Компьютерное моделирование

- Представляю описание одной из методических разработок из курса «Компьютерного моделирования».
- Разработка родилась из п. 23 учебника И.Г. Семакина для 9 класса. Там представлена математическая модель «Рыбы в пруду», основанная на законе Мальтуса и предназначенная для реализации в электронных таблицах.
- Несколько слайдов из презентации к уроку размещено в Приложении 1.
- Но сама эта несложная в реализации модель дает возможность стимулировать учащихся к ее развитию и совершенствованию.

# Модель «Рыба в пруду»

- 1-ый этап – компьютерная реализация предложенной модели.
- 2-ый этап работы – исследование популяции с помощью модели в зависимости от значений исходных коэффициентов. Оно проводится по единому для всех учащихса заданию
- Это исследование должно привести учащихса к обнаружению такого явления как неустойчивость экологической системы (сначала - колебательное поведение затем пилообразное и далее система «идет в разнос», т.е.разрушение системы).

# Развитие модели

- Появляются вопросы – «Почему?» и «А так ли в действительности?»
- Возникает необходимость изучения адекватности модели (а для этого есть книги и Интернет).
- Возникают идеи – а как развить модель.
- Один из предложенных вариантов развития – ввести в модель отлов рыбы и исследовать влияние отлова на устойчивость системы (*скоро выясняется, что умеренный отлов повышает устойчивость*),
- Появляется проблема, а каков максимальный отлов, например, за 10 лет, не разрушающий экологическую устойчивость и вопрос, как технически с помощью электронных таблиц или же программирования его найти.

# Развитие модели

- Рассмотренная модель приводит к потребности познакомиться с иными более сложными экологическими моделями, узнать их истоки, их значение в науке, научиться методам компьютерной реализации (это экологические модели Вольтерра и им подобные).
- Появляется несколько вариантов индивидуальных и групповых работ. Это модели:
  - «зайцы-трава»,
  - «хищник-жертва»,
  - «конкурирующие виды».

# Развитие модели

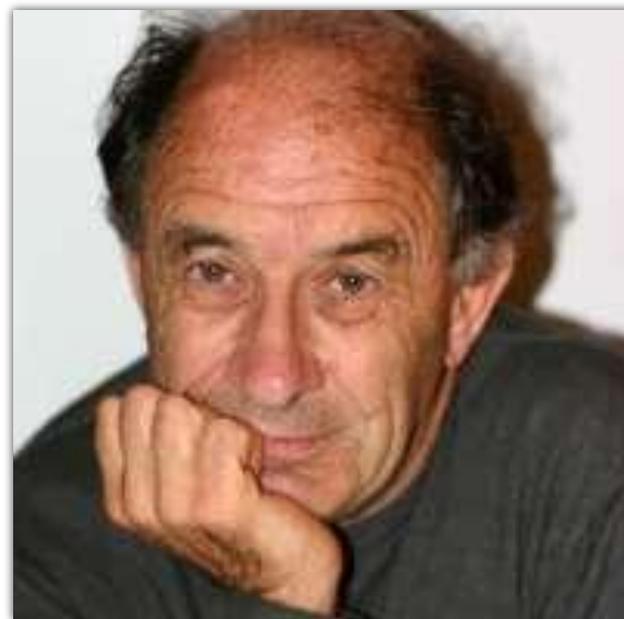
- Перед учащимися ставится задача не только реализовать компьютерную модель, но и исследовать поведение исследуемого объекта (экологической системы) в зависимости от тех или иных параметров), найти подтверждение качественной адекватности модели реальной действительности.
- Выполнение этих задач и является критерием оценки труда учащихся.

# Заключение

- Я описал один из аспектов моей работы по внедрению проектной и исследовательской деятельности в учебный процесс.
- Кроме экологических моделей, естественно, рассматриваются и физические, как широко известные («Движение тела, брошенного под углом к горизонту», «Посадка на Луну» и т.п.), так и реализующие замысел учащихся (например, движение нескольких заряженных тел в электромагнитном поле).
- Компьютерная модель становится инструментом для исследования поведения того или иного объекта.

# Заключение

- В моем кабинете висит небольшой плакат со словами выдающего советского математика В. И. Арнольда:
- **«Умение думать важнее умения нажимать на кнопки компьютера»**
- С появлением ЕГЭ все сложнее и сложнее найти время воспитания такого умения, но это крайне необходимо.



# Приложение 1

## (Из презентации к уроку)

Ученые установили, что **прирост** какого-либо вида живых организмов за счет рождаемости **прямо пропорционален его количеству**,

а **убыль** за счет смертности **прямо пропорциональна квадрату его количества**.

Этот закон известен как закон Мальтуса.

В одном хозяйстве решили разводить карпов, но прежде решили провести расчеты.

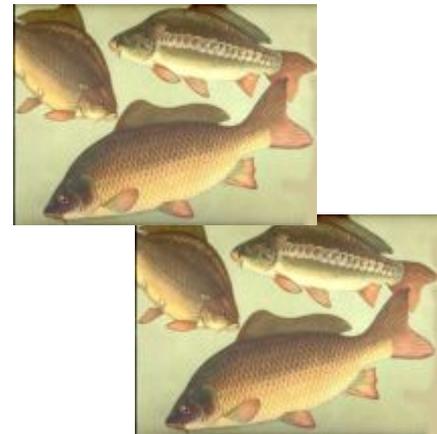
Согласно закону Мальтуса, изменение числа рыб за год вычисляется по формуле:

$$\Delta N = k \cdot N - q \cdot N^2,$$

где  $N$  – число карпов в начале года,

$k$  – коэффициент прироста,

$q$  – коэффициент смертности.



Экспериментально установлено, что для данного вида рыб и в данных условиях  **$k=1$** ,  **$q=0,001$** .



*От каких факторов зависят значения этих коэффициентов?*



Если первоначально в пруд запущено  $N_0$  рыб,  
то через год их будет

$$N_1 = N_0 + k \cdot N_0 - q \cdot N_0^2$$

Через два года:

$$N_2 = N_1 + k \cdot N_1 - q \cdot N_1^2$$

и т.д.

Получается общая формула для  $i$ -го года:

$$N_i = N_{i-1} + k \cdot N_{i-1} - q \cdot N_{i-1}^2$$

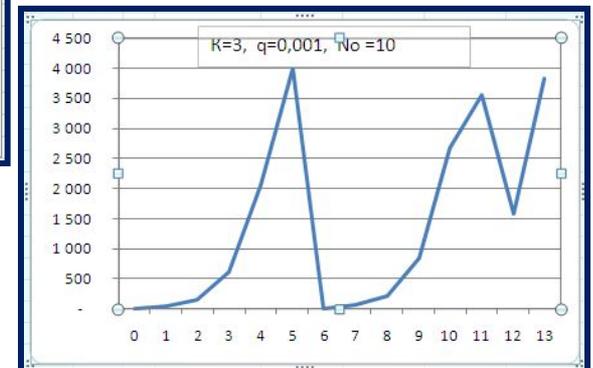
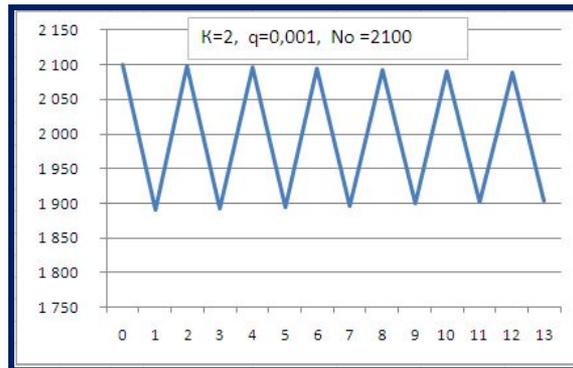
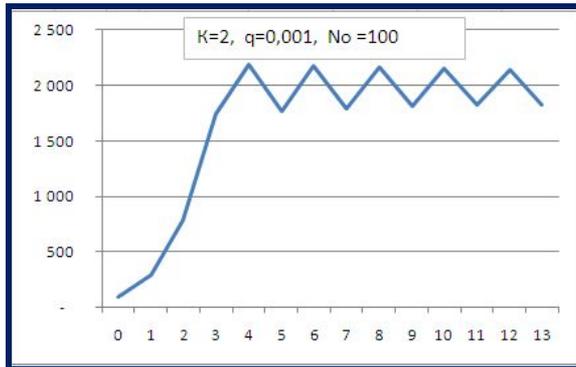
Эта формула и будет математической моделью процесса размножения рыб в водоёме.

# Задание учащимся

Предлагается:

- Построить компьютерную модель средствами Microsoft Excel (или же с помощью программирования).
- Создать визуализацию модели (график, диаграмма или что-то иное).
- Исследовать поведение объекта при различных исходных данных, выявить и проинтерпретировать закономерности.
- Подумать над возможным развитием модели, внесением в нее каких-либо новых факторов.

# Результаты исследований



Нарастание разрушительных факторов при увеличении рождаемости