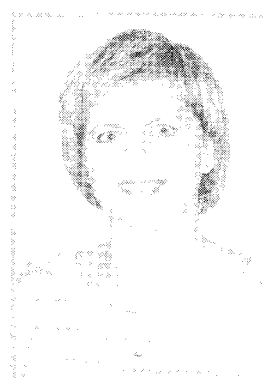


Компьютерное моделирование в исследовании экологических проблем

Урок информатики
«Моделирование в задаче роста и убывания» в 9 классе



С. Г. Пузиновская,
учитель информатики
квалификационной категории «учитель-методист»
СШ № 4 г. Дзержинска



О. А. Счеснович,
учитель информатики
квалификационной категории «учитель-методист»
Воротынской СШ Бобруйского района

Современное общество заинтересовано в подготовке компетентных специалистов, которые смогут эффективно осуществлять деятельность, ориентированную на достижение Целей устойчивого развития. Для подготовки таких специалистов в практику преподавания учебных предметов необходимо включать материалы, отражающие идеи и принципы устойчивого развития. Например, на уроках информатики учителю следует делать акцент не только на формировании у учащихся компьютерной грамотности, логического и алгоритмического мышления, информационной культуры, но и на воспитании ценностного отношения к окружающему миру.

Предлагаем вашему вниманию **урок информатики «Моделирование в задаче роста и убывания» (9 класс)**, содержащий практико-ориентированный материал, связанный с проблематикой ЦУР.

Цель урока: предполагается, что к окончанию урока учащиеся смогут выполнить практические задания по созданию и исследованию компьютерной модели.

Задачи:

- содействовать формированию метапредметных компетенций посредством реализации межпредметных связей;

- создать условия для развития информационной и коммуникативной культуры учащихся, навыков самоанализа и самооценки;
- способствовать воспитанию у школьников бережного отношения к природе, стремления к рациональному использованию лесных ресурсов.

Оборудование: мультимедийная система, раздаточный материал, карточки с критериями оценки работы на уроке, электронная таблица «Лесистость территории Республики Беларусь за период с 2003 по 2020 годы».

С учебно-методическим обеспечением урока можно познакомиться, перейдя по QR-коду.



Ход урока

I. Ориентировочно-мотивационный этап

Приветствие учащихся, мотивация их на активную работу, сообщение темы занятия, совместная формулировка цели.

II. Этап актуализации знаний

На слайде демонстрируются высказывания известных писателей о лесе. Учащиеся должны найти в них лишние буквы и составить слово.

❑ Леса – это не только украшение земли, ее великолепный и удивительный наряд... Леса – величайшие источники здоровья и вдохновения. ЦЭто – исполинские зеленые лаборатории, вырабатывающие кислород, ловители ядовитых газов и пыли. (Л. Леонов.)

❑ Леса украшают землю... они учат человека понимать прекрасное и внушают ему величавое настроение. (А. Чехов.)

❑ Уничтожая леса, люди подрезают основу своего существования. (К. Паустовский.)

Ребята зачитывают высказывания, называют слово ЦУР, отвечают на вопросы.

✓ Что означает слово ЦУР?

✓ Как связаны приведенные цитаты с темой урока?

При необходимости школьники могут воспользоваться информацией с сайта Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Учитель. В 2015 году ООН обратила особое внимание на глобальные проблемы, с которыми в будущем столкнется человечество. Для их решения был разработан план, рассчитанный на 15 лет и включающий 17 Целей устойчивого развития. Подразумевается, что потребности общества удовлетворяются без ущерба для последующих поколений.

На слайдах демонстрируются ЦУР. Учитель акцентирует внимание на Цели 15 «Сохранение экосистем суши» и совместно с учащимися формулирует ответ на второй вопрос, подчеркнув, что каждый человек должен бережно относиться к природным ресурсам, сохранять и рационально использовать их.

Учитель. Сегодня на уроке с помощью электронной таблицы мы научимся решать задачи, содержание которых направлено на достижение Цели 15. А чтобы ваша работа была успешной, необходимо выполнить задания и оценить их в соответствии с предложенными критериями.

Учащиеся получают карточки с критериями оценки заданий (представлены на сайте журнала www.n-asveta.by).



III. Операционно-познавательный этап

Учитель знакомит учащихся с понятием «деловая древесина» и предлагает решить задачу.

Учитель. Деловая древесина представляет собой универсальный продукт, соответствующий по габаритам и качественным показателям требованиям промышленности для переработки и получения различных экологических материалов (брус, вагонка и др.). Кроме того, ее можно использовать в исходном виде (кругляк). Ценность материала зависит от породы дерева. Качественную деловую древесину применяют в строительной сфере, а также при изготовлении мебельной продукции.

Задача 1. Объем деловой древесины на лесном участке составляет 150 тыс. м³. Каждый год этот объем увеличивается на 7% за счет естественного прироста. Начиная с 3-го года на хозяйственные нужды вырубается 20 тыс. м³ древесины ежегодно.

Вопросы

1. Наступит ли уменьшение объема деловой древесины на участке до 100 тыс. м³ и через сколько лет?

2. Каким будет ответ на первый вопрос, если начиная с 4-го года процент прироста уменьшился до 5%, а вырубки с 7-го года увеличились до 25 тыс. м³ в год?

Дополнительные задания

1. Определите, через сколько лет на участке не останется древесины. Ответ дайте для обоих случаев.

2. Подберите такое значение объема вырубки, чтобы объем древесины на участке оставался стабильным (не увеличивался и не уменьшался).

Учитель организует беседу с учащимися.

✓ Какую древесину называют деловой?

✓ Где применяют деловую древесину?

✓ Как измерить объем древесины? (При затруднениях учитель предлагает вспомнить формулу длины окружности и вычислить ее радиус, а также формулу объема цилиндра.)

✓ Какой объем деловой древесины будет на участке через год после начала подсчета? (Учащимся необходимо вспомнить, как найти процент от числа.)

✓ Можно ли быстро ответить на вопросы к задаче без создания компьютерной модели?

Учитель. Создание модели для решения данной задачи осуществляется в два этапа:

- 1) создание документальной математической модели;
- 2) создание компьютерной модели с помощью электронных таблиц.

Таблица строится с использованием формулы прироста (убывания), по которой рассчитывается значение объема ресурса для каждой строки за конкретный период (нумерация лет начинается с 0).

Документальная математическая модель

Объем древесины в (i+1)-м году вычисляется по формуле:

$D(i+1) = D(i) \cdot (1 + P(i)/100) - V(i)$, где D(i) – объем деловой древесины в i-м году, P(i) – процент прироста древесины в i-м году, V(i) – объем вырубki в i-м году.

Компьютерная модель

Компьютерная модель строится с использованием схемы размещения данных и заголовков, приведенной в примере 21.2 учебного пособия.

	A	B	C	D	E
1	Модель роста и убывания				
2	Исходные данные				
3	150000	начальный объем древесины (куб м)			
4	7	начальный процент прироста			
5	0	начальный объем вырубki			
6					
7	Расчетная таблица				
8	Год	Объем	Процент	Вырубka	
9					

Алгоритм

построения компьютерной модели

1. Ввести начальные данные для нулевого года (в строке 9):

A9: 0; **B9:** =A3; **C9:** =A4; **D9:** =A5.

2. Ввести формулы для расчетов (в строке 10): **A10:** =A9+1; **B10:** =B9*(1+C9/100)-D9; **C10:** =C9; **D10:** =D9.

3. Заполнить 20 строк расчетной таблицы: содержимое диапазона A10:D10 скопировать вниз до A30:D30.

4. В столбце «Вырубka» в строке с номером года 3 ввести число 20, так как по условию задачи вырубka древесины началась с 3-го года.

Учащиеся самостоятельно строят компьютерную модель с помощью электронной таблицы, отвечают на вопросы к задаче, выполняют дополнительные задания. Организуется обсуждение полученных результатов. Ребята

оценивают свои работы согласно предложенным критериям.

Затем ребята получают разрезанные на 2 части карточки с перечнем задач, которые человечеству необходимо решить для достижения ЦУР 15 «Сохранение экосистем суши». Необходимо соединить подходящие по смыслу части карточек.

Содержание карточек
(приводится в собранном виде)

К 2020 году содействовать внедрению методов рационального использования всех типов лесов, остановить обезлесение,	восстановить деградировавшие леса и значительно расширить масштабы лесонасаждения и лесовосстановления во всем мире
К 2030 году вести борьбу с опустыниванием, восстановить деградировавшие земли и почвы, включая земли, затронутые опустыниванием,	засухами и наводнениями, и стремиться к тому, чтобы во всем мире не ухудшалось состояние земель
Незамедлительно принять значимые меры по сдерживанию деградации природных сред обитания, остановить	утрату биологического разнообразия и к 2020 году обеспечить сохранение и предотвращение исчезновения видов, находящихся под угрозой вымирания
Незамедлительно принять меры для того, чтобы положить конец браконьерству и контрабандной торговле охраняемыми видами	флоры и фауны и решить проблемы, касающиеся как спроса на незаконные продукты живой природы, так и их предложения
К 2020 году принять меры по предотвращению проникновения чужеродных инвазивных видов и по значительному уменьшению их воздействия на наземные и	водные экосистемы, а также принять меры по предотвращению ограничения численности или уничтожения приоритетных видов
К 2020 году обеспечить учет ценности экосистем и биологического разнообразия в ходе общенационального	и местного планирования и процессов развития, а также при разработке стратегий и планов сокращения масштабов бедности

Учитель организует обсуждение.

- ✓ Выскажите предположения, как поставленные задачи могут быть связаны с названиями областей республики.

- ✓ Как называется отношение покрытой лесом территории к общей площади страны, района, выраженное в процентах? (*Лесистость*.)
- ✓ Назовите территории нашей страны, на которых процент лесистости выше. (*Полесье, Полоцкая низина, Центрально-оберезинская равнина*.)
- ✓ Какие факторы в XX веке оказали сильное влияние на уменьшение площади лесов? (*Первая мировая война, Великая Отечественная война, потепление климата, мелиорация, пожары*.)

Ученики делятся на пары, вытягивая карточки с названиями областей Беларуси. Затем каждая пара строит компьютерную модель по своей области: пройдя по QR-коду, ребята получают данные из электронной таблицы «Лесистость территории Республики Беларусь за период с 2003 по 2020 годы». На основе модели рисуется одна из диаграмм: гистограмма, линейчатая или точечная. Организуется презентация и оценка работ, делаются выводы о динамике лесистости и составляется прогноз на текущий год.



Учитель. Одной из задач, направленных на достижение ЦУР 15, является борьба с инвазивными видами растений, к которым относится, например, борщевик Сосновского. Это крупное травянистое растение (вид рода Борщевик семейства Зонтичные) признано токсичным. С середины XX века оно культивировалось в СССР как силосное. Однако выяснилось, что борщевик быстро проникает в естественные экосистемы, практически полностью разрушая их. Его листья и плоды богаты эфирными маслами, содержащими фотосенсибилизирующие вещества, которые при попадании на кожу повышают ее чувствительность к ультрафиолету, что может привести к буллезному дерматиту,

протекающему по типу ожога. В настоящее время борщевик Сосновского растет во всех регионах страны, однако наибольшее распространение получил в Витебской и Минской областях. Системная борьба с ним ведется в основном химическим способом.

По образцу компьютерной модели, созданной при решении первой задачи, учащиеся работают над следующей задачей.

Задача 2. Вдоль железнодорожного полотна на участке площадью 150 м² была обнаружена плантация борщевика Сосновского. С 3-го года на борьбу с ним была выделена специализированная техника, которая ежегодно уничтожала борщевик на площади 80 м². С учетом того, что площадь, занимаемая им, за год увеличивается на 20%, определите, когда удастся избавиться от инвазивного растения на данном участке.

Организуется обсуждение полученных результатов и оценка работ согласно критериям.

IV. Домашнее задание

Изучите информацию сайта Национального статистического комитета Республики Беларусь, определите количество млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий, рыб, которые находятся под угрозой исчезновения по данным за 2021 год. Назовите 1–2 особи каждого вида, используя сведения из разных источников.



V. Подведение итогов. Рефлексия

Учитель предлагает закончить фразы:

- ✓ На уроке самым сложным было...
- ✓ Построить модель и исследовать задачу роста и убывания мне помогло...
- ✓ Сегодня я могу рассказать о ЦУР...
- ✓ Мой самый главный вывод...

Учащиеся оценивают свою работу на уроке согласно предложенным критериям.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Информатика. 9 класс:** учеб. пособие для учреждений общ. сред. образования с русским языком обучения / В. М. Котов [и др.]. – Минск: Народная асвета, 2019.
2. **Сельдерейные. Борщевик Сосновского** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/32TBHV>. – Дата доступа: 29.06.2022.
3. **Цели устойчивого развития Беларуси** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdgplatform.belstat.gov.by/sites/belstatfront/home.html>. – Дата доступа: 29.06.2022.