

научные проблемы, а не выберут какую-то одну проблему и сосредоточившись только на ней, будут упорно идти к её решению, не ожидая быстрых результатов. Важно также, чтобы в это время рядом с дилетантом оказались талантливые учёные, способные его поддерживать и не дать сбиться с правильного курса на дилетантизм.

УДК 51:502.1

МАТЕМАТИКА НА СЛУЖБЕ ЭКОЛОГИИ

Н.С. ГОРОШКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Математика является одним из предметов, который пока недостаточно связан с экологией, притом что эти науки тесно переплетаются. Экологизация математики дает возможность проследить процесс развития человеческих знаний во времени и в пространстве. Целые разделы математики создаются для анализа явлений природы и для решения технических задач. Математика создает условия для развития умения давать количественную оценку состояния природных объектов и явлений, положительных и отрицательных последствий деятельности человека в природном и социальном окружении.

Взаимосвязь математики с экологией проявляется в таких темах как проценты, пропорции, производительность и популяция, хотя популяция в большей степени связана с темой пропорции. Темы «Проценты» и «Пропорции» изучают в школьном курсе математики в 6-м классе. Производительность встречается в элементарных задачах 4-го класса. Понятие «популяция» в биологии встречается в 7–8 классах.

Производительность – это количество выполненной работы за единицу времени. Процент – это сотая часть числа (величины). 1 % равен сотой части величины, а вся величина (или целое) равна 100 %. Пропорция – это верное равенство нескольких отношений. Где отношение – это деление одного значения на другое [1, с. 86]. Популяция – это совокупность особей одного вида, способная к самовоспроизведению, более или менее изолированная в пространстве и во времени от других популяций того же вида.

Чтобы решать задачи на производительность, школьники должны знать три основных принципа. Первый принцип: «Если в задаче нет единицы измерения какой-то величины, то необходимо ввести свою единицу этой величины (чаще всего значение величины обозначают за 1)». Второй принцип: «При решении задач необходимо вводить как можно больше переменных, тогда значительно проще и быстрее решается задача». И третий принцип: «В первую очередь нужно искать производительность труда работающих, вводя соответствующую неизвестную переменную, после этого легко находятся искомые величины». Может возникнуть вопрос, что такое производительность труда. Производительностью труда называют работу, выполненную за единицу времени. Эта тема встречается в разных задачах старших классов. Также задачи на производительность имеют связь не только с экологией, но и с физикой.

Рассмотрим некоторые типовые задачи по математике экологического характера.

Задача № 1. Леспромхоз должен вырубить сосновый лес, 99 % которого составляют сосны. После рубки сосны будут составлять 98 % всех деревьев. Какую часть леса может вырубить леспромхоз? [2].

Решение. В условии задачи идёт речь о сосновом лесу, в котором есть некоторая доля других деревьев. Чтобы решить задачу мы должны ввести переменные, так как мы не знаем ни количество всех деревьев, ни количество вырубленных деревьев. Для этого мы обозначим за x – количество всех деревьев, а за y – количество вырубленных деревьев. Так как мы не знаем, сколько вырубил сосны и других деревьев, то мы составим отношение $\frac{0,99x - y}{x - y}$. И так как после рубки количество деревьев останется 98 %, то отношение мы должны приравнять к 0,98.

$\frac{0,99x - y}{x - y} = 0,98$. Преобразуем наше равенство $0,99x - y = 0,98x - 0,98y$ в $0,02x = 0,02y$. Найдем и выразим количество вырубленных деревьев из нашего уравнения $y = 0,5x$. После чего мы количество всех вырубленных деревьев делим на количество всех деревьев $\frac{y}{x} = \frac{0,5x}{x} = 0,5$. Исходя из этого соотношения, можно сделать вывод о том, что леспромхоз может вырубить половину леса.

Ответ: половину леса может вырубить леспромхоз.

Задача № 2. Два мусороперерабатывающих завода перерабатывают мусор (вместе) за 8 часов, а первый завод, работая отдельно, перерабатывает мусор за 12 часов. За какое время перерабатывает весь мусор второй мусороперерабатывающий завод, работая отдельно [4, с. 31].

Р е ш е н и е. Так как мы не знаем производительность ни первого, ни второго мусороперерабатывающего завода, мы обязаны ввести две переменные x – производительность первого мусороперерабатывающего завода, y – производительность второго мусороперерабатывающего завода. Из условия задачи неизвестно, чему равняется работа. Введем свою единицу измерения – пусть вся работа будет равна 1. Теперь, отталкиваясь от условия задачи, составим систему уравнений

$$\begin{cases} 8(x + y) = 1, \\ 12x = 1 \end{cases} \quad \text{выразим } x \text{ из второго уравнения и подставим в первое}$$

для того, чтобы найти производительность второй трубы. $x = \frac{1}{12}$ и

$$8\left(\frac{1}{12} + y\right) = 1, \quad \text{выразим } y \quad y = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{3}{24} - \frac{2}{24} = \frac{1}{24}. \quad \text{Так,}$$

$$\text{Производительность} = \frac{\text{Работа}}{\text{Время}},$$

то второй завод переработает весь мусор за 24 часа.

Ответ: за 24 часа.

Задача № 3. Во время аварии на Чернобыльской АЭС было выброшено в атмосферу 7,7 кг радиоактивных веществ, из-за которых произошло заражение территории в 200 тыс. км². Площадь заражения территорий Беларуси равна 46,5 км². Какая масса выброшенных веществ пришлось на Республику Беларусь? В задаче предполагается, что радиация на загрязненной территории распределялась равномерно [2, с. 52].

Р е ш е н и е. Это задача по теме «Пропорция». Так как мы знаем количество всей загрязненной территории (200 км²) и количество выброшенных радиоактивных веществ (7,7 кг), то можно составить отношение ко всей загрязненной территории $\frac{200}{7,7}$, а так как по усло-

вию задачи нужно найти количество радиоактивных веществ, выпавших на территории Республики Беларусь, то мы должны площадь заражения Беларуси (по условию эта величина нам известна 46,5 км² разделить на количество выброшенных радиоактивных ве-

ществ (по условию задачи эта величина неизвестна, значит ее мы берем как переменную – x) $\frac{46,5}{x}$. После чего мы должны приравнять отношения $\frac{200}{7,7} = \frac{46,5}{x}$ и выразить переменную $x = \frac{46,5 \cdot 200}{7,7}$, из чего следует, что $x \approx 1,79$ кг.

Ответ: 1,79 кг.

Задача № 4. В Гродненской области популяция волков состоит из 40 особей. Основной пищей их являются зайцы. Популяция зайцев способна за год восстановить свою численность на 25 %. Один волк в среднем в год убивает до 100 зайцев, что составляет 4 % годового прироста их популяции. Чему будет равна численность популяции зайцев через год при условии, что на данную территорию вселится ещё 10 волков? Сможет ли данная популяция сохранить своё существование (нижний предел численности равен 1000 особей), если другие хищники за год будут съесть до 2000 зайцев? [3].

Решение. Из условия задачи известно, что количество известных нам зайцев 100 особей составляют 4 % годового прироста популяции, тогда увеличение популяции за год будет в 25 раз больше либо $25 \cdot 100 = 2500$ зайцев. По условию задачи мы также знаем, что этот прирост, равный 2500 зайцам составляет 25 % численности популяции. Тогда количество всех зайцев будет равняться $2500 \cdot 4 = 10000$ особей. 50 волков (40, до того как к ним добавили новых, и 10 новых) за год съедят $50 \cdot 100 = 5000$ зайцев, поэтому численность зайцев спустя год (если не будет учитываться восстановление популяции) будет составлять $10000 - 5000 = 5000$ зайцев. Даже если другие хищники будут съесть еще 2000 зайцев, останется 3000 зайцев (что больше 1000 особей, необходимых для существования популяции), поэтому данная популяция зайцев сможет сохранить свое существование.

Ответ: да, сможет.

Список литературы

1 Герасимов, В.Д. Математика: учеб. пособие для 6-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / В.Д. Герасимов, О.Н. Пирютко. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2018. – 320 с.

2 Шевкин, А.В. Обучение решению задач в 5–6 классах: Книга для учителя. – 3-е изд. исправл. – М. : ООО «ТИД «Русское слово – РС», 2002. – 208 с.

3 Садыков, Б.Ф. Репетитор биологии по скайпу [Электронный ресурс] / Б.Ф. Садыков. – Режим доступа : www.biorepet-ufa.ru. – Дата доступа : 16.10.2020.

4 Федорако, Е. Практикум по математике 11 класс / Е. Федорако. – Мозырь : Белый ветер, 2015. – 135 с.