

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Некрасовская средняя общеобразовательная школа»
Калининского района Тверской области

Математика в экономике

Реферат с элементами исследования
по математике



Выполнила учитель математики
Калинина Татьяна Николаевна



Введение

Экономика — это часть повседневной жизни людей.

Слово "экономика" произошло от греческого *oikonomike* , буквально - искусство ведения домашнего хозяйства.

Каждая семья ведёт личную семейную экономику, поэтому мне стало интересно узнать, какие математические знания используются в решении экономических задач, как зарабатывать и тратить деньги, как повысить уровень благосостояния своей семьи.

Многие задачи экономического характера можно встретить на ОГЭ и ЕГЭ.

Для меня тема моего проекта актуальна. Я хочу продолжить учиться в социально-экономическом классе, чтобы в дальнейшем поступить на экономический факультет.



Цели и задачи проекта

Показать широту применения математических знаний: процентов, прогрессии, уравнений и системы уравнений.

Исследовать их использование при кредитовании, выяснить, какой из кредитов выгоднее, познакомиться со способами вычисления семейного бюджета.

- познакомится с формулами простых и сложных процентов;
- изучить проблему рационального и экономного расходования доходов семьи.



История возникновения процента

Слово «процент» имеет латинское происхождение: «pro centum» - это «на сто», то есть процентом называется сотая часть числа.

Проценты были особенно распространены в Древнем Риме. Введение процентов было удобным для определения содержания одного вещества в другом; в процентах стали измерять количественное изменение производства товара, рост и спад цен, рост денежного дохода и т.д.

Символ % появился не сразу. Сначала писали слово «сто» так: $\text{c}^{\text{t}}_{\text{o}}$.
по ошибке вместо $\text{c}^{\text{t}}_{\text{o}}$ было набрано %.



История банков

Банки — весьма древнее экономическое изобретение. Считается, что первые банки возникли в Вавилоне в VII — VI вв. до н.э.

Затем эстафету подхватила Древняя Греция. Здесь наиболее чтимые храмы стали принимать деньги на хранение на время войн, поскольку воюющие стороны считали недопустимым грабить святилища.

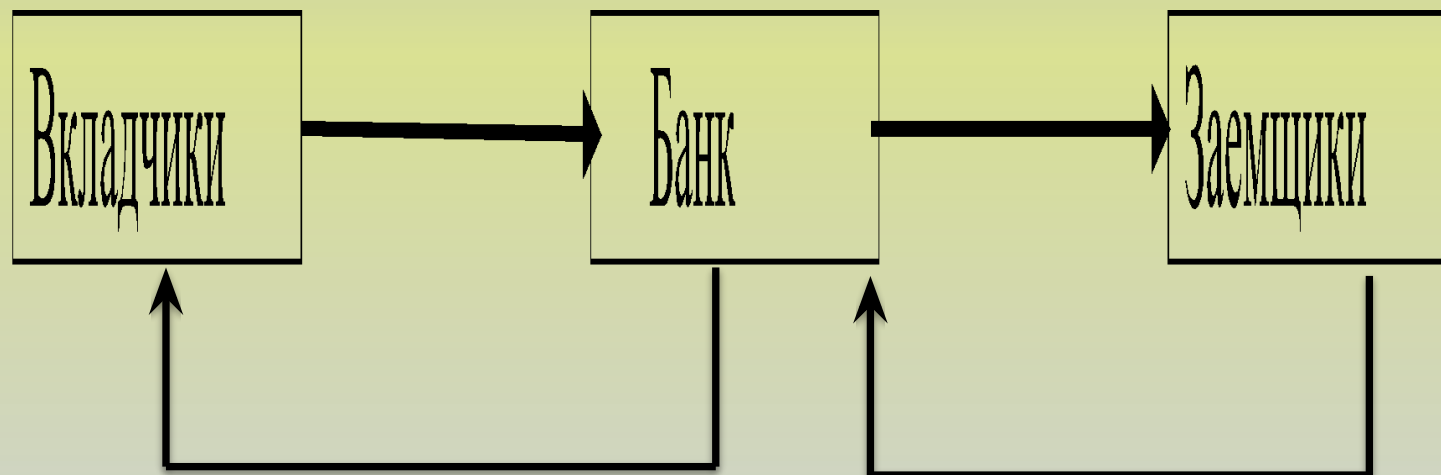
Но едва в хранилищах древних банков появились мешки с сокровищами, как в их сторону обратился взор местных предпринимателей — купцов и ремесленников. У них возник вполне резонный вопрос: а нельзя ли на время воспользоваться чужими сбережениями для расширения масштабов своих операций? Естественно, за плату!

Именно этому и обязаны банки своим рождением.



Уже в далёкой древности было широко распространено ростовщичество - дача денег займы под проценты. Разность между той суммой, которую возвращали ростовщику, и той, которую первоначально взяли у него, называлась лихвой. Так, в Древнем Вавилоне она составляла 20% и более! Это означало, что ремесленник, взявший у ростовщика 1000 денежных единиц сроком на один год, возвращал ему по прошествии года не менее 1200 этих же единиц.





Плата за пользование вкладом

Плата за пользование кредитом



Простые проценты

Пусть вкладчик открыл сберегательный счёт и положил на него S_0 (руб.) и банк обязуется выплачивать вкладчику в конце каждого года p % от первоначальной суммы S_0 . Тогда по истечении одного года сумма начисленных процентов составляет $S_0 * p/100$ (руб.), и величина вклада станет равной $S_1 = S_0 * (1 + p/100)$ руб.; p % называют *годовой процентной ставкой*.

$S_n = S_0 * (1 + n * p/100)$ руб. Эта формула называется формулой простых процентов.

Отношение $S_n/S_0 = 1 + n * p/100$ называют коэффициентом наращения простых процентов.



Вкладчик открыл в банке счёт и положил на него $S_0=150000$ руб. сроком на 4 года под простые проценты по ставке 18 % в год. Какой будет сумма S , которую вкладчик получит при закрытии вклада? На сколько рублей вырастет вклад за 4 года? Чему равен коэффициент наращивания?

Решение.

Дано: $S_0=150000$, $p=18$, $n=4$. По формуле (2) имеем

$$S_4=150000*(1+18*4/100) = 258000 \text{ руб.}$$

За 4 года вклад увеличился на 108000 руб.=258000-150000 руб. Коэффициент наращивания по формуле (3) равен $S_4/S_0=1,72$. Он показывает, что за 4 года первоначальный вклад S увеличился в 1,72 раза.



Сложные проценты.

Если вкладчик не снимает со счёта сумму начисленных процентов, то эта сумма присоединяется к основному вкладу, а уже на новую, увеличенную сумму начисляются проценты. Это означает, что банк станет теперь начислять проценты не только на основной вклад, S_0 , но и на проценты, которые на него полагаются.

Так способ начисления «процентов на проценты» в математике называют сложными процентами, а операцию присоединения начисленных процентов к основному вкладу называют капитализацией процентов.



Если первоначальный вклад S_0 руб. пролежит в банке n лет, то сумма денег на счёте вкладчика достигнет (в рублях) величины

$S_n = S_0 * (1 + p/100)^n$, $n = 1, 2, 3, \dots$ эта формула называется формулой сложных процентов.

В банк внесена сумма 50000 руб. Банк начисляет сложные проценты по ставке 15 % годовых. Какая сумма будет на счёте вкладчика через 8 лет?

Решение. Применим формулу сложных процентов при $S = 50000$ руб., $p = 15$ %, $n = 8$ лет. Тогда $S = 50000 * (1 + 0,15)^8 = 152951$.



Некто планирует разместить в банке вклад в 10 000 руб. на длительный срок. Процентная ставка в банке – 10 % годовых.

Результаты расчетов представим следующей таблицей.

	Простой%	Сложный %	
1	11000	11000	
2	12000	12100	
3	13000	13310	
4	14000	14641	
5	15000	16105	
6	16000	17716	
7	17000	19487	
8	18000	21436	
9	19000	23579	
10	20000	25937	



Кредиты.

Термин «**кредит**» (от лат. credere — доверять, credit — он верит, creditum — ссуда)

Кредит (в банковском деле) — это:

денежные средства, предоставленные банком или иной кредитной организацией (кредитором) по кредитному договору заемщику на условиях возвратности и, как правило, платности (в виде процентов за пользование кредитом).



ForexAW.com

ForexAW.com

По закону о банках каждый коммерческий банк обязан часть поступивших к нему денег хранить в ЦБ, который ими распоряжается. Это так называемые обязательные резервы банка. Они устанавливаются как определенный процент от суммы вклада, поступившего в банк. Остальными деньгами — свободными резервами — банк распоряжается самостоятельно: может дать в кредит, может купить на них ценные бумаги



Величина обязательных резервов равна

$$S_1 = \frac{S_0 P}{100}$$

А свободных резервов

$$S_2 = \frac{S_0(100 - P)}{100} = S_0 - S_1$$

Норма резервных требований установлена на уровне 20%.

Свободные резервы системы банков образуют последовательность:

$$800000; 800000 \times (0,8); 800000 \times (0,8)^2; 800000 \times (0,8)^3; 800000 \times (0,8)^4$$

$$S_5 = \frac{a_1(1 - q^5)}{1 - q} = \frac{800000(1 - 0,8^5)}{1 - 0,8} = 2689280$$



Салтыков-Щедрин «Господа Головлёвы»

Порфирию Владимировичу в момент счёта было 53 года,

установим, по сколько процентов в год платил ломбард. Пусть p %-искомая ставка. Тогда по формуле сложных процентов имеем: $100 \cdot (1 + p/100)^{53} = 800$. Отсюда $(1 + p/100)^{53} = 8$ и $p = 100 \cdot (8^{1/53} - 1)$. Производя расчёты получаем, что $p = 4$ % -не очень много!

В этом же романе сын Порфирия Владимировича Петя проиграл в карты казённые 3000 руб. и попросил у бабушки эту сумму займа. Он говорил: «Я бы хороший процент дал. Пять процентов в месяц».

Если вести расчёт по сложным процентам, то Петя вернул бы бабушке $S_1 = 300 \cdot (1 + 5/100)^{12} = 5400$ руб. Если вести расчёт по простым процентам, то он вернул бы $S_1 = 300(1 + 5/100 \cdot 12) = 4800$ руб. Однако, не веря внуку, бабушка денег не дала!



ЗАДАЧА ИЗ АРИФМЕТИКИ МАГНИЦКОГО

Некто продал лошадь за 156 рублей. Но покупатель, обретя лошадь, раздумал и возвратил продавцу, говоря: «Нет мне расчета покупать за эту цену лошадь, которая таких денег не стоит». Тогда продавец предложил другие условия:

"Если по-твоему цена лошади высока, то купи ее подковные гвозди, лошадь же получишь тогда в придачу бесплатно. Гвоздей в каждой подкове 6. За первый гвоздь дай мне $\frac{1}{4}$ коп., за второй- $\frac{1}{2}$ коп., за третий-1 коп., и т.д."

Покупатель, соблазненный низкой ценой, и желая даром получить лошадь, принял условия продавца, рассчитывая, что за гвозди придется уплатить не более 10 рублей.



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ИЗ АРИФМЕТИКИ МАГНИЦКОГО

1. Составим последовательность чисел $\frac{1}{4}; \frac{1}{2}; 1; 2; 2^2; \dots; 2^{21}$.

2. Данная последовательность является геометрической прогрессией со знаменателем $q=2$, $b_1 = \frac{1}{4}$ $n = 24$.

3. Попробуем подсчитать сумму $\frac{1}{4}; \frac{1}{2}; 1; 2; 2^2; \dots; 2^{21}$.

4. Имеем
$$S_{24} = \frac{\frac{1}{4} \cdot 2^{24} - \frac{1}{4}}{2 - 1} = \frac{1}{2^2} \cdot 2^{24} - \frac{1}{4} = 2^{22} - \frac{1}{4} = 4194303\frac{3}{4} \approx 42000(p)$$



Исследовательская часть. Распределение семейного бюджета.

Семейный бюджет — одна из важнейших составляющих каждой семьи. Слово “бюджет” буквально означает “денежная сумка”

Бюджет можно представить в виде весов.

Для того чтобы правильно распределить свой бюджет, в каждой семье хорошо бы иметь хозяйственную книгу, где отражаются поступления средств и их расходование. Бюджет делится на две части — доходную и расходную.

Формула расчета семейного бюджета.

$D = P + C + O + Hз...$, где

$P = P_k + P_t + P_g...$;

$\Pi = \Pi_d + \Pi_c + \Pi_r...$;

$O = O_j + O_m + O_d...$

Благодаря подобным вычислениям можно проводить операции.



вые

Исследование бюджета семьи из трех человек (папа, мама, дочь).

Исследуя расходы из бюджета семьи, я ежедневно вела записи расходов в течение трех месяцев (ноябрь, декабрь, январь).



Для счастливой семейной жизни, помимо всего прочего, необходимо ещё и финансовое благополучие.



Ноябрь

Доходная часть			Расходная часть		
№ ст.	Наименование статьи	План (руб.)	№ ст.	Наименование статьи	План (руб.)
1	Заработанная плата мамы	17000	1	Одежда	3500
2	Заработанная плата папы	27000	2	Питание	11000
3	Всего	44000	3	Хозяйственные расходы	2000
			4	Коммунальные услуги	6500
			5	Транспортные расходы	5000
			6	Оплата телефона	1000
			7	Лекарства	1000
			8	Подарки	1000
			9	Непредвиденные расходы	3000
			10	Накопления	10000
			11	Всего	44000

Декабрь

Доходная часть			Расходная часть		
№ ст.	Наименование статьи	План (руб.)	№ ст.	Наименование статьи	План (руб.)
1	Заработанная плата мамы	17000	1	Одежда	500
2	Заработанная плата папы	29000	2	Питание	13000
3	Всего	46000	3	Хозяйственные расходы	3000
			4	Коммунальные услуги	6500
			5	Транспортные расходы	7000
			6	Оплата телефона	1000
			7	Лекарства	1000
			8	Подарки	6000
			9	Непредвиденные расходы	1000
			10	Накопления	7000
			11	Всего	46000

Январь

Доходная часть			Расходная часть		
№ ст.	Наименование статьи	План (руб.)	№ ст.	Наименование статьи	План (руб.)
1	Заработанная плата мамы	17000	1	Одежда	1000
2	Заработанная плата папы	25000	2	Питание	11000
3	Всего	42000	3	Хозяйственные расходы	3000
			4	Коммунальные услуги	6500
			5	Транспортные расходы	8000
			6	Оплата телефона	1000
			7	Лекарства	1000
			8	Развлечения	2000
			9	Непредвиденные расходы	500
			10	Накопления	8000
			11	Всего	42000

Тщательно проанализировав доходы и расходы нашей семьи, я пришла к выводу, что мы живем по правилу « по доходам и расходы».

Наша семья не пользуется различного вида кредитами, так как родители считают, что если нет возможности его оплачивать, то на данный момент можно без этой вещи обойтись.

Теперь я поняла, из чего состоят расходы, на каких статьях расхода можно сэкономить. А главное - что ведение семейного бюджета - это очень сложный процесс, с которым должны быть знакомы все члены семьи.

Примеры сокращения расходов семейного бюджета:

заранее планировать покупки, составлять их список;

тщательно рассчитывать деньги, соотносить все покупки со своими финансовыми возможностями;

покупать только то, что нужно, не прельщаясь броской рекламой или яркой упаковкой.



Мы с мамой пошли в магазин покупать мне куртку. Взяли на покупку 3000 руб. В магазине мне понравилась куртка за 3500 руб.

На нее была скидка 25%.

Мне стало любопытно, хватит ли у нас денег купить куртку?

$100\% - 25\% = 75\%$ получим: $3500 * 75\% : 100\% = 2625$ руб.

Оплата коммунальных услуг

Вид коммунальных услуг	Затраты без учета счетчиков для семьи из 3 человек (в руб.)	Затраты с учетом счетчиков (средние показания) для семьи из 3 человек (в руб.)	Экономия в руб.
Горячая вода	$278,38 \times 3 = 835,14$	$42,16 \times 8 = 337,28$	497,86
Холодная вода	$99,13 \times 3 = 297,39$	$18,37 \times 15 = 275,55$	21,84
Водоотведение	$156,51 \times 3 = 469,53$	$18,77 \times 23 = 431,71$	37,82
ИТОГО	1602,06	1044,54	557,52

Расчет пеней

Пени = Сумма Просроченной Задолженности x
Количество Дней x 1/300 x Ставка Рефинансирования
(8,25%).

Предположим, что мы просрочили оплату квартплаты
на 9 дней.

Рассчитаем пени: $6500,00 * 0,0825 / 300 * 9 = 16,09$
руб., значит должны оплатить 6619,09руб.



Стоит ли брать кредит?

Банк дал Вам согласие на выдачу кредита в размере – 100 000 рублей, по ставке – 15,5% годовых, сроком на 2 года.

Найдём ежемесячный платёж, а также рассчитаем переплату по кредиту.

Ежемесячный платёж состоит из двух частей:

- выплата части основного долга,
- выплата процентов по кредиту, которые набрали за период (в нашем примере, месяц) на не выплаченную часть долга.



Рассчитать ежемесячный платёж можно по формуле

$$Y = \frac{D * \frac{i}{m}}{1 - \frac{1}{(1 + \frac{i}{m})^{n*m}}}$$

Рассчитаем переплату по кредиту

$$Y = \frac{100\,000 * \frac{0,155}{12}}{1 - \frac{1}{(1 + \frac{0,155}{12})^{2*12}}} = 4\,872,45$$

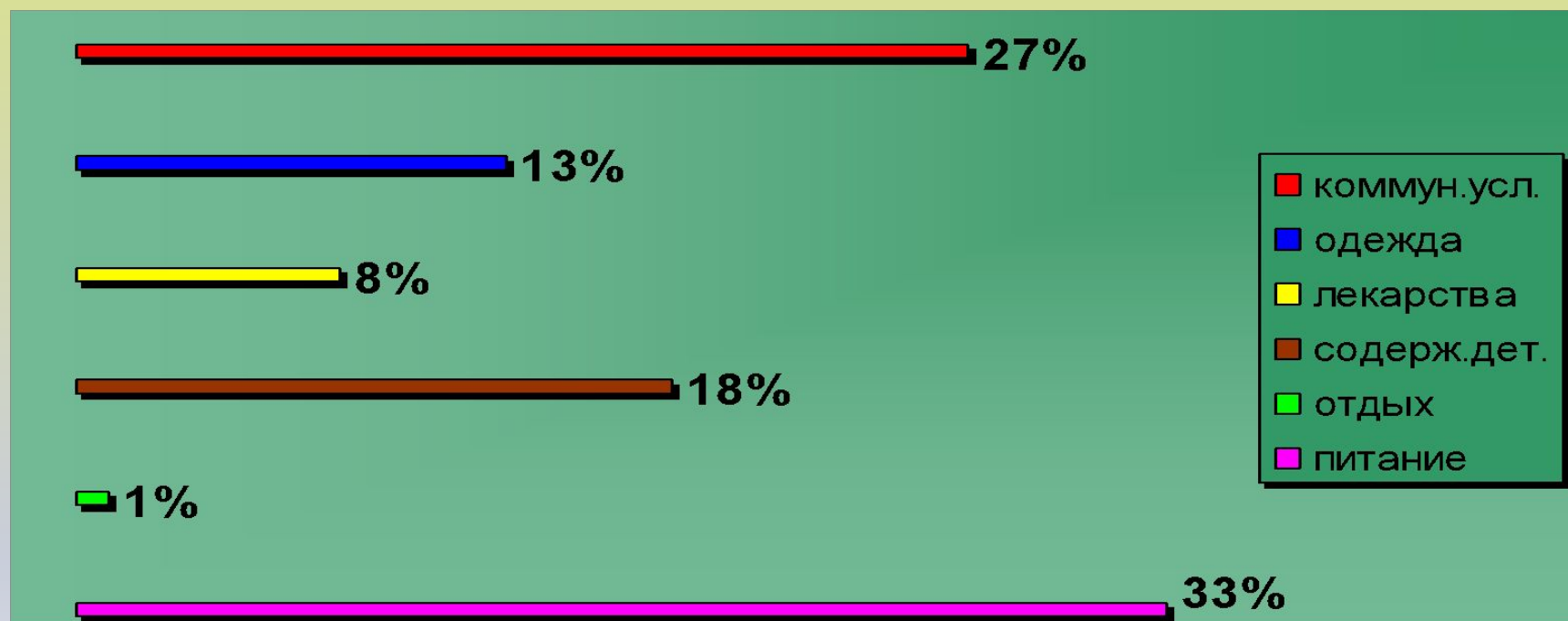
Таких платежей за два года будет выплачено:

$$4\,872,45 \times 24 = 116\,938,9 \text{ рублей.}$$

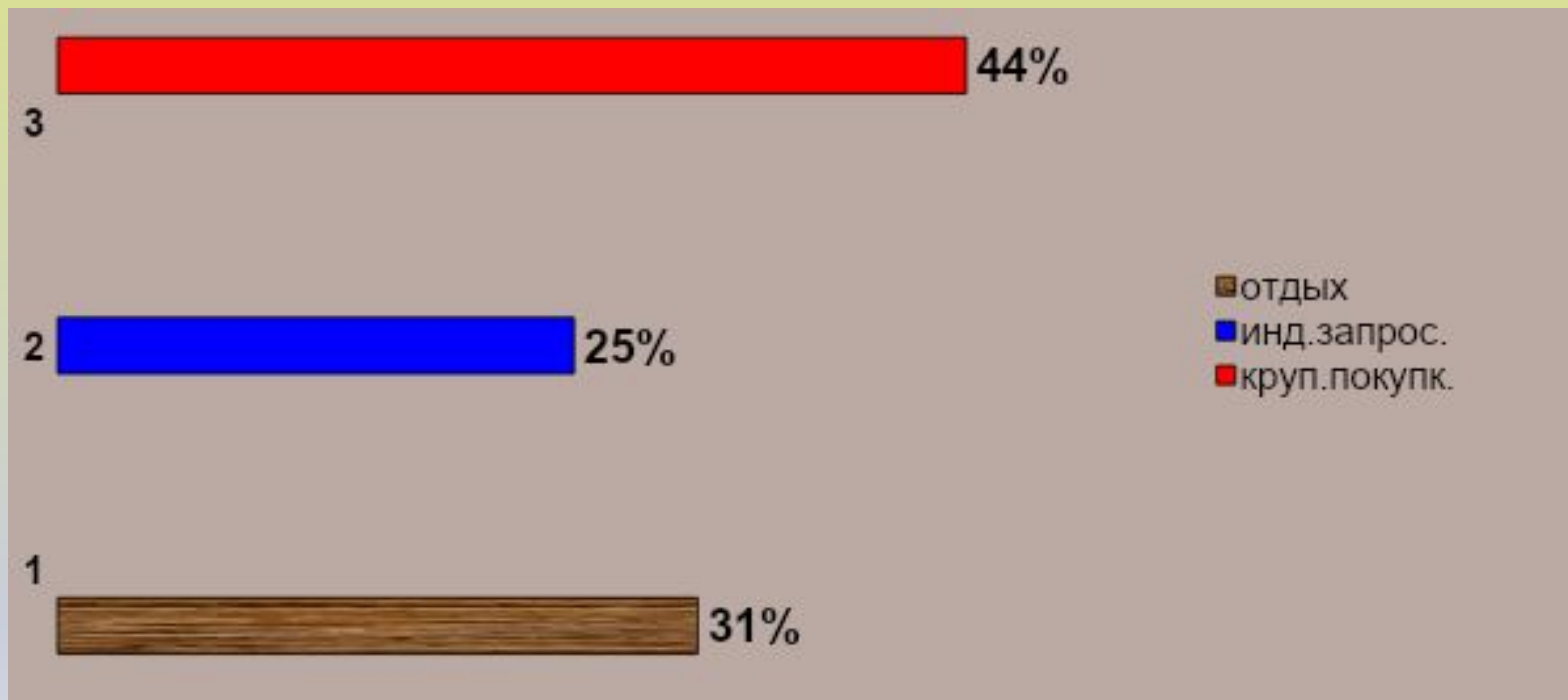
$$116\,938,9 - 100\,000 = 16\,938,9 \text{ рублей (переплата)}$$



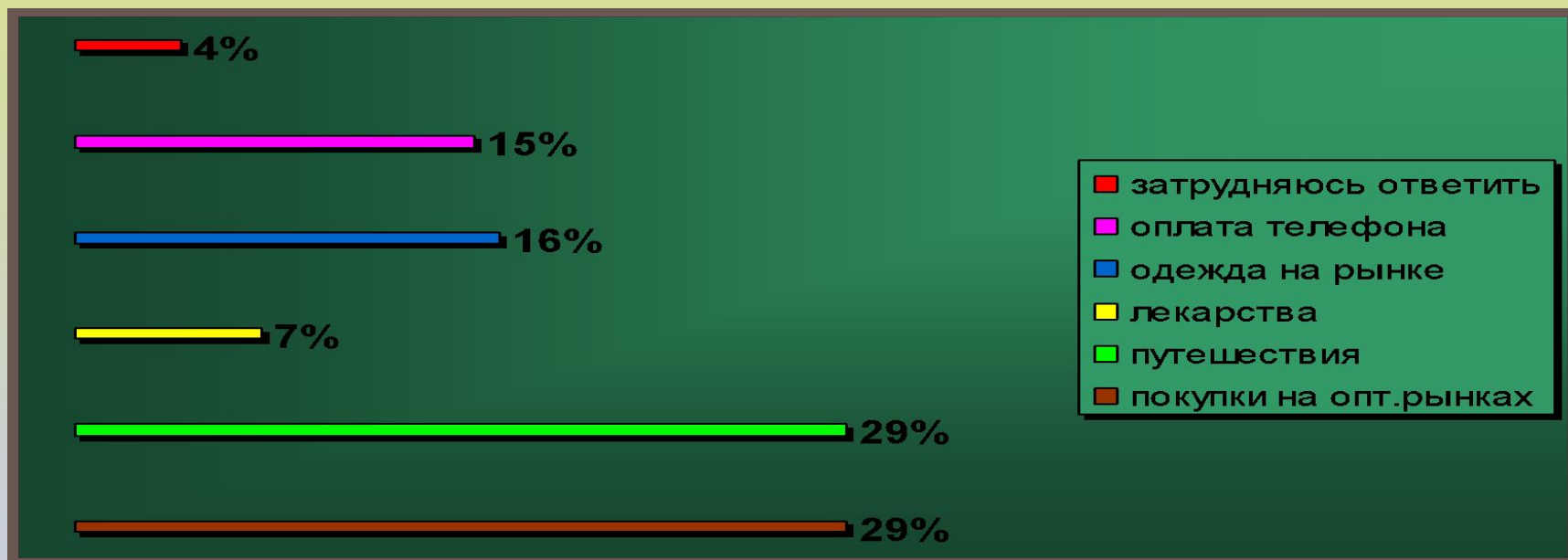
На что вы больше всего тратите свой доход?



На что вам не хватает средств?



Как и на чём можно сэкономить



Заключение.

Практическая значимость работы.

Связка «экономика - математика - экономика» показывает, что «абстрактная» математика, оказывается, имеет и самое непосредственное практическое значение, как в реальной жизни, так и в различных областях науки.

Я собрала данные о фактических доходах и расходах моей семьи. Показала, как можно использовать задачи на проценты в экономике.

Когда мы умеем мудро распределять свой семейный бюджет, у нас всегда и на все хватает денег, в нашей жизни наступает спокойствие и ощущение надежности.

Совсем скоро мы станем взрослыми, и будем сами распоряжаться деньгами. Мне хотелось бы понять, как рационально и экономно их тратить так, чтобы хватило и на еду, и на одежду, на коммунальные услуги, и на различные развлечения.



Библиографический список

1. Белоусов Р.С. и др. Я познаю мир. Экономика. Энциклопедия. Москва ООО издательства АСТ, 2001 – 489с.
 2. Вигдорчик Е., Нежданова Т. Элементарная математика в экономике и бизнесе. М.: «Вита-Пресс», 2002, - 96с.
 3. Дорофеев Г.В. Процентные вычисления. СПб, 1997.
 4. Липсиц И.В. Экономика М.: Вита – Пресс, 1996 – 352с.
 5. Петрова И.Н. Проценты на все случаи жизни. Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1996, -128с.
 6. Симонов А.С. О математических моделях экономики в школьном курсе математики. Математика в школе. 1998.№4
 7. Симонов А.С. Проценты и банковские расчеты. Математика в школе. 1998.
 8. В.Н. Студенецкая, Л.С. Сагателова. Математика. 8-9 классы: сборник элективных курсов. Волгоград: Учитель, 2007-205с
- Ресурсы интернет: www.bm.ru.

