Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 6 г. Холмска
муниципального образования «Холмский городской округ» Сахалинской области

ЕСТЕССТВЕННО-НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

ТЕМА ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

«Сложные проценты в реальной жизни и области их применения»

Автор:
Лесных Кристина Владимировна,
10-А класс

Научный руководитель:
Агранович Геннадий Владиславович,
учитель математики

г. Холмск, 2022

РЕЦЕНЗИЯ

Индивидуальный проект Лесных Кристины «Сложные проценты в реальной жизни и области их применения» выполнен с учетом рекомендаций и с опорой на интернет-источники. В процессе выполнения проекта автор обрела навыки работы с интернет-источниками и другой литературой. Тема была выбрана самой ученицей с учетом интересов подрастающего поколения.

Проект содержит полезную информацию для обучающихся 8-11 классов, как по математике, так и по финансовой грамотности. Знакомство с этим проектом помогает поддержать интерес обучающихся к самостоятельному получению знаний и осознание их пользы для реальной жизни.

В процессе работы над проектом Кристина познакомилась с понятием методологии и методологического аппарата и научилась работать с ним, что исключительно важно для продолжения образования в будущем.

Продуктом проекта стал урок финансовой грамотности в 8Б классе МАОУ СОШ №6. Урок был позитивно воспринят учениками класса и вызвал живой интерес.

Считаю, что проект выполнен добросовестно и заслуживает положительной оценки.

Учитель математики высшей категории Агранович Геннадий Владиславович.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
Глава I. Теоретические основы понятия «Сложный процент» и его использования в банковских операциях 5
1.1. История возникновения понятия «Процент» 5
1.2. Математическая сущность понятия «Сложный процент» 6
1.3. Применение сложных процентов в различных банковских операциях 8
Глава II. Практическая реализация знаний понятия «Сложные проценты» 13
2.1. Решение задач ЕГЭ с использованием понятия «Сложные проценты» 13
2.2. Практическая реализация знаний понятия «Сложные проценты» на уроке финансовой грамотности в восьмом классе 15
Заключение 17
Список литературы 18
Приложение 1. Методическая разработка занятия 19

ВВЕДЕНИЕ

Сегодняшняя экономическая ситуация в Российской Федерации вынуждает многих вкладывать свои денежные средства в банки под проценты, брать потребительские, ипотечные и другие кредиты. Основой расчета выплат и получаемых дивидендов от вкладов являются сложные проценты.

Сложный процент – это лучшее изобретение банкиров и ученных математиков. Это тот самый случай, когда качество превосходит количество, а арифметическая прогрессия превращается в геометрическую.

Сложные проценты окружают нас в нынешней жизни, и в большей степени распространены в таких глобальных структурах, как банковская. В настоящее время банковская система играет существенную роль в экономике нашего государства. Процентные вычисления представляют интерес не только для грядущих финансистов, но и для каждого человека. Многие жизненные ситуации требуют умения вычисления процентов:

1. Получение кредитов в банке;

2. Банковские взносы;

3. Покупка товара в кредит;

Из выше перечисленных областей, банковские взносы являются наиболее актуальными при использовании сложных процентов.

Изложенная актуальность позволила определить **тему** проекта: «Сложные проценты в реальной жизни и области их применения**».**

Объект: Сложные проценты

Предмет: использование понятия «Сложный процент» для планирования первого вложения на банковский счет.

При проведении исследования использовался метод **анализа** литературы по методам решения уравнений высших степеней, помимо этого, метод **синтеза** при реализации практической части исследования и эксперимента с участием восьмиклассников.

Цель данной работ: рассмотреть применения сложных процентов в реальной жизни, облегчить вкладчикам поиск более выгодных условий для вложения свободных средств, а также помочь будущим выпускникам средних школ в подготовке к Единому Государственному Экзамену по математике при решении финансовых задач (№15).

Цель работы позволила определить **задачи**, которые необходимо решить на пути реализации проекта:

1. Рассмотреть историю возникновения понятия «процент» и применения сложных процентов.
2. Раскрыть математическую сущность понятия «сложный процент» и обосновать избранную форму их расчетов.
3. Рассмотреть применение сложных процентов в различных банковских операциях, предотвратить возможные ошибки в расчетах.
4. Рассмотреть финансовые задачи ЕГЭ на применение сложных процентов.
5. Разработать рекомендации по расчету дивидендов на вклады и сумм выплат при получении кредитов для клиентов банков и провести урок «Финансовой грамотности» в восьмом классе для реализации этих рекомендаций.

Гипотеза исследования: применение понятия «сложные проценты» в реальной жизни и подготовке к ЕГЭ по математике будет эффективным при соблюдении следующих условий:

- тщательное изучение математического понятия процента;
- подробного анализа реальных банковских операций по начислению дивидендов на вклады и расчету выплат ссуд на различные цели;
- самостоятельного планирования ведения собственного банковского счета на долгосрочную перспективу с постановкой цели: извлечение максимальных доходов от банковских операций на своем счету;
- регулярные тренировки по решению финансовых задач ЕГЭ по математике всех существующих типов, самостоятельный поиск решений
- практической реализации опыта науроке финансовой грамотности в восьмом классе.

Практическая значимость исследования состоит в выработке умения использовать понятие «Сложный процент» молодежью для реального планирования банковских вложений.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОНЯТИЯ «СЛОЖНЫЙ ПРОЦЕНТ» И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БАНКОВСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

1.1. История возникновения понятия «процент»

Процент – это математическое понятие, с которым человек встречается постоянно. Именно поэтому каждый человек должен знать, что такое процент, и уметь пользоваться этим понятием. Люди кладут деньги в банк, и им начисляют проценты; они берут кредит и выплачивают проценты; они идут в магазин и видят, что на упаковке продукта написан состав, который выражен в процентах; они покупают себе одежду, и на каждой вещи находится ярлычок с описанием состава вещи, который также выражается в процентах. Проценты – это математическое представление, которое встречается в повседневной жизни. Идея выражения частей целого в одних и тех же долях, вызванная практическими соображениями, родилась еще в древности у вавилонян, которые пользовались шестидесятеричными дробями. Ещё проценты были известны индийцам в 5 веке. В Индии с давних пор счет велся в десятичной системе. В Европе десятичные дроби появились на 1000 лет позже, их ввел бельгийский ученый С.Стевин. В 1584 году он впервые опубликовал таблицу процентов. Индийские математики вычисляли проценты, применив так называемое тройное правило. Тройное правило – это правило для решения арифметических задач, в которых величины связаны прямой или обратной пропорциональной зависимостью. Пропорциональная зависимость – это зависимость одного числа от другого.

Сложные проценты — это форма расчета дохода, основанная на присоединении к сумме начисленных, но невыплаченных процентов, начисление процентов на проценты, расчет процента на два или более число периодов, проводимый таким образом, что процент начисляется не только на начальную сумму, но и на процент, начисленный в предыдущем периоде. Долгое время под проценты считались исключительно прибыль и убыток на каждые 100 рублей[4]. Они применялись только в торговых и денежных сделках. Затем область применения процентов расширилась, они встречаются в хозяйственных и финансовых расчетах, статистике, науке и технике. При расчетах используют трудные дискретные проценты. Дискретные проценты – это проценты, начисляемые за фиксированный и одинаковый интервал времени. Процент — это одна сотая часть, применяется для обозначения доли чего-либо по отношению к целому. Например: сотая часть метра – это сантиметр, сотая часть рубля – копейка, сотая часть центнера – килограмм. Люди давно заметили, что сотые доли величин удобны в

практической деятельности. Поэтому для них было придумано специальное название – процент. Слово «процент» случилось от двух латинских слов: «про» – «на» и «центум» – «сто», то есть в переводе на русский язык процент обозначает «на сто». Знак % происходит, от итальянского слова cento, которое в процентных расчетах писалось сокращенно cto, после этого буква t в скорописи букв превратилась в наклонную черту /. Есть еще одна любознательная версия появления знака %. Он произошел в результате нелепой опечатки, совершенной наборщиком. В 1685 г. в Париже была опубликована книга – по коммерческой арифметике, где по ошибке наборщик вместо cto напечатал %. Эйнштейн говорил: «Сложные проценты — это самая могучая сила на планете и самое главное открытие человечества». Сейчас опишу пример доказывающийся силу сложных процентов. Например, я вспомнила о поступке Франклина. Франклин, умирая, завещал по $5 000 долларов любимым городам, Бостону и Филадельфии. Через 100 лет каждый город мог взять по $500 000, а еще через 100 лет – все деньги со счета. Через 200 лет, города получили примерно по $20 000 000. Франклин очень наглядно показал, выгоду сложных процентов [3].

1.2. Математическая сущность понятия «сложный процент»

При применении сложных процентов накопленная сумма процентов добавляется во вклад по окончании очередного периода начислений. При этом каждый раз ее изменение составляет определенное число процентов от значения, которое эта величина имела на предыдущем этапе. Т.е. используются начисления “процентов на проценты”

В долгосрочных кредитных операциях, если проценты не выплачиваются сразу после их начисления, а присоединяются к сумме долга, применяют сложные проценты. База для начисления сложных увеличивается с каждым шагом во времени. Сумма начисляемых процентов возрастает, и процесс увеличения суммы долга происходит с ускорением. Наращение по сложным процентам можно представить, как последовательное повторение средств, вложенных под простые проценты на один период начисления. Присоединение начисленных процентов к сумме, которая послужила базой для их начисления, часто называют капитализацией процентов. Капитализация процентов — причисление процентов к сумме вклада, позволяет в дальнейшем осуществлять начисление процентов на проценты путем выполнения двойной операции — выплата процентов и пополнение [3].

Найдем формулу для расчета наращенной суммы при условии, что проценты начисляются и капитализируются один раз в году. Для этого применяется сложная ставка наращения.

Формула начисления сложных процентов: **S = P*(1+ i)n**

P – первоначальная сумма вклада (кредита);

(1+i) – сложный декурсивный коэффициент;

(1+i)n – множитель наращения. Значения этого множителя для целых чисел приводятся в таблицах сложных процентов. Точность расчета множителя в практических расчетах определяется допустимой степенью, величина множителя наращения зависит от двух параметров - i и n. Следует отметить, что при большом сроке наращения даже небольшое изменение ставки заметно влияет на величину множителя. В свою очередь очень большой срок приводит к плохим результатам даже при небольшой процентной ставке [4].

Формула наращения по сложным процентам получена для годовой процентной ставки и срока, измеряемого в годах. Однако ее можно применять и при других периодах начисления. В этих случаях i означает ставку за один период начисления (месяц, квартал и т.д.), а n – число таких периодов. Например, если i – ставка за полугодие, то n – число полугодий, округления наращенной суммы (до последней копейки, рубля и т.д.) [3].

Сложный декурсивный коэффициент стоимости одной денежной единицы, увеличенной на процентный платеж в конце одного расчетного периода при ставке сложных процентов. Множитель наращения показывает конечную стоимость одной денежной единицы, вложенной под сложные проценты декурсивно.

Например: В банк положили 1000р под 10 % годовых на 2 года. Будущая стоимость вклада составит: 1 000 * (1 + 0,1)2 =2200р.

Сумма, которую получит вкладчик в конце расчетного периода, зависит от ряда параметров[2]:

- процентная ставка – доходность, которую вы получаете от вложения своих средств в тот или иной инструмент, или плата за использование “чужих” денег (например, кредит). Чем выше %, тем больше вы заработаете или заплатите.
- расчетный период – срок (дни, месяцы, годы), в течение которого планируется получать доход или расплачиваться за кредитные средства. Чем он выше, тем больше будет накопленная или выплаченная кредиторам сумма.
- стартовый капитал – сумма, которую вы первоначально выделили для накопления или получили в кредит.

- частота дополнительных взносов. На коротком промежутке времени эффект от дополнительно внесенных на счет сумм незначительный. Снежный ком начинает расти заметными темпами с 5–7-го года накопления или погашения.
- частота начисления % – ежедневно, ежемесячно, ежеквартально или ежегодно. Чем чаще, тем выше скорость наращения суммы.

Необязательно самостоятельно рассчитывать суммы по вышеприведенным формулам и играть с изменением параметров. В интернете есть много онлайн-калькуляторов, в которые осталось подставить только цифры. На крайний случай можно один раз забить в Excel формулы и рассмотреть разные варианты вычислений.

Используйте силу сложного процента для создания личного капитала. Чем раньше начнете, тем быстрее он сформируется и станет обеспечивать вас и ваших детей. Время и дисциплина – наши помощники.

Поэтому так важно уже в подростковом возрасте объяснять, что и как работает в мире финансов. У молодых людей есть достаточно времени, чтобы обеспечить свою пенсию. Начать можно с небольших, но регулярных сумм, а потом увеличивать размер инвестиций, чтобы быстрее достичь финансовых целей.

1.3. Применение сложных процентов в различных банковских операциях

Банковское дело появилось во время итальянского Возрождения и изначально не пользовалось большим спросом. Банкиры пытались стать успешными за счет увеличения своего имущества и высоких церковных постов, но признание в обществе они получили только после множество попыток по оказанию услуг низшим слоям населения. Люди, которые зависели от денег: солдаты, художники, юристы, врачи. Теперь они были более зависимы от получения зарплаты, а не на возмещение их услуг товарами: жильем, питанием, алкоголем, солью. Так начиналась история процентной ставки.

Банковский процент представляет себя, как плату за пользование денежными средствами. В обществе самые известные случаи применения процента – это плата за кредит и плата за депозит.

Осуществления в банковской деятельности проценты состоят из нескольких видов:

- ссудный – кредитный,
- депозитный,
- дисконтный,
- учетный.

Ссудный процент – эта сумма, которая начисляется заемщику за пользование кредитными средствами.

Депозитный процент – то же самое, что и ссудный, но заемщиком является банковское учреждение, которое за пользование вашими деньгами оплачивает вам вознаграждение в виде депозитного процента.

Дисконтный процент предполагает размер скидки от суммы в денежной операции.

Учетный – представляет собой определяемую банком ставку, по которой этот банк выдает другим банкам взаймы денежные средства.

Расчет банковских процентов

В финансовой практике выполняют расчет банковских процентов в годовом выражении. Это обозначает, что банк указывает на ставку принимаемых на депозит средств составляет, например, 10% годовых, вы получаете сумму, большую на 10%, начисляемую в течении года. Если вам необходимо посчитать, сколько будет получаться в месяц или в день, то нужно разделить процентную ставку на данный период времени. Чтобы узнать, сколько вы получите за месяц, нужно 10% разделить на 12. Для расчета процента в сутки нужно будет процентную ставку разделить на 365 дней. Начисление сложных процентов применяется, при долгосрочных операциях [8].

При получении кредитов используются проценты.

Кредит — это система с передачей от одного собственника другому во временное пользование товарной, денежной, нематериальной форме при возвратности, срочности, платности.

Платность кредита. Ссудный процент.

Это выражает необходимость прямого возврата заемщиком полученных от банка кредитных средств, и оплаты права на использование. Платы за кредит отражаются в дополнительно полученной за счет его использования прибыли между заемщиком и кредитором. Рассматриваемый принцип находят в процессе установления величины банковского процента, выполняющего основные функции:

- разделение частей прибыли юридических доходов физических лиц;
- регулирование производства и обращения путем распределения ссудных капиталов на отраслевом, межотраслевом и международном уровнях;
- на сложных этапах развития экономики — антиинфляционную защиту денежных накоплений клиентов банка.

Норма ссудного процента, определяемая отношением суммы годового дохода, полученного на ссудный капитал, к сумме кредита, выступает в качестве цены кредитных ресурсов.

По срокам исполнения кредиты подразделяются на:

- онкольные – это кредит, подлежащий погашению в точный срок после уведомления кредитора, используется достаточно редко;
- краткосрочные кредиты предоставляются на восполнение недостатка собственных оборотных средств. Краткосрочные кредиты используются на фондовом рынке, в торговле и сфере услуг, в режиме межбанковского кредитования. В банковской практике такие кредиты являются распространенной формой и обозначаются тем, что предоставляются обычно на срок до 6 месяцев и обслуживают сферу обращения;
- среднесрочные кредиты предоставляются на срок от одного года до трех лет. В России кредиты до одного года помимо торгово-коммерческого характера имеют производственное направление;
- долгосрочные кредиты предоставляются на срок свыше одного года. Особенно распространены для кредитования капитального строительства, топливно-энергетического комплекса, сырьевых отраслей. В России практически не используются из-за отсутствия долгосрочных кредитных ресурсов.

По способам погашения банковские кредиты подразделяются на:

- кредиты с взносом со стороны заемщика, не требующие использования механизма дифференцированного процента;
- кредиты в рассрочку в течение всего срока используются при погашении среднесрочных и долгосрочных ссуд. в договоре предусматриваются антиинфляционные меры для кредитора.

По способу удержания ссудного процента:

- процент выплачивается в момент общего погашения кредита;
- процент выплачивается равномерными взносами в течение всего срока действия договора;
- процент выплачивается в момент выдачи кредита, встречается очень редко при сверхкоротких ссудах до пяти дней.

Виды кредитов:

Государственный кредит – государство выступает кредитором в лице органов государственной власти и осуществляет кредитование через конкретных отраслей и регионов, коммерческих банков при продаже кредитных ресурсов на межбанковском рынке, а также на международном уровне. В роли заемщика государство выступает в процессе размещения государственных займов или при осуществлении операций с государственными ценными бумагами.

Международный кредит — это предоставление ссуд в коммерческой или банковской форме кредиторами одной страны заемщикам другой страны. Кредиторами и заемщиками по международному кредитованию выступают государства и юридические лица (банки и фирмы).

Частный кредит – кредитная сделка между частными лицами, основанная преимущественно на долговых расписках. Срок сделки зачастую не является строго оговоренным, проценты устанавливаются в меньшем размере, чем в банке; носит дружеский характер, выступает как в денежной, так и в товарной формах.

Ростовческий кредит – в настоящее время имеет нелегальный характер, характеризуется сверхвысокими ставками процента и зачастую криминальными методами взыскания долга.

Ипотечный кредит — предоставление долгосрочной ссуды под залог недвижимого имущества (земли, жилища и т.д.). Этот кредит предоставляется на длительные сроки, под залог недвижимого имущества. Ипотека – это залог недвижимости для обеспечения обязательств перед кредитором. Актуальность ипотечного кредитования заключается в способности решить социальные проблемы многих россиян. Наличие собственного жилья вносит в жизнь людей элемент благополучия и стабильности, и очень важно, по мнению социологов, чтобы жилье появлялось как можно раньше, а не после десятилетних ожиданий. В этом отношении альтернативы ипотечному жилищному кредитованию не существует[9].

Ломбардный кредит — краткосрочный финансовый кредит под залог легкореализуемого движимого имущества.

Банковский кредит – одна из наиболее распространенных форм кредитных отношений в экономике, объектом сделки выступают денежные средства. Операции осуществляются специализированными кредитными организациями, которые имеют лицензию от центрального банка. Банк оперирует не столько своим капиталом, сколько заемными ресурсами. Он распоряжается незанятыми капиталами, временно свободными денежными средствами, размещенными на банковских счетах. Банк предоставляет кредит на платной основе (ссуженная стоимость выступает как капитал: деньги приносят прибыль заемщику, которой должно быть достаточно по крайней мере для уплаты ссудного процента). В роли заемщика выступают юридические и физические лица, заключающие с кредитным учреждением соответствующий договор. Ставка банковского процента определяется по соглашению сторон с учетом ставки рефинансирования, стоимости кредитных ресурсов и условий кредитования. Таким образом, банк — это

учреждение, торгующее кредитами, формирующимися из денег, мобилизуемых на вклады[7].

Таким образом, выгодность ссуд выражается в норме процента, которая представляет собой отношение суммы процента к величине ссудного капитала. Норма процента — динамичная величина и зависит прежде всего от соотношения спроса и предложения ссудного капитала, которые, в свою очередь, определяются многими факторами.

Производственный кредит предоставляется на предпринимательские цели: расширение объема производства, работ, услуг, активов. Производственный кредит напрямую воздействует на увеличение предложения товаров, работ, услуг, активов, факторов производства, повышение уровня жизни населения.

Потребительский кредит. Характерной чертой потребительского кредита являются отношения как денежного, так и товарного капитала, причем потенциальными заемщиками выступают физические лица[6].

В отличие от производственной формы этот кредит используется населением на цели потребления, он не направлен на создание новой стоимости.

Автокредит – разновидность потребительского кредита, выдается для покупки автомобиля. Такой кредит гораздо легче получить на покупку нового автомобиля.

ГЛАВА II. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ ПОНЯТИЯ «СЛОЖНЫЕ ПРОЦЕНТЫ»

2.1. Решение задач ЕГЭ с использованием понятия «Сложные проценты»

Для успешного оперирования понятием «Сложные проценты» в обычной жизни необходимо научится решать практические задачи. Многие из них широко представлены в разделе профильного ЕГЭ по математике «финансовые задачи».

Рассмотрим основные примеры с использованием понятия «Сложный процент»:

Задача 1.

В банк был положен вклад под 10% годовых. Через год, после начисления процентов, вкладчик снял со счета 2000 рублей, а еще через год (опять после начисления процентов) снова внес 2000 рублей. Вследствие этих действий через три года со времени открытия вклада вкладчик получил сумму меньше запланированной (если бы не было промежуточных операций со вкладом). На сколько рублей меньше запланированной суммы он получил?

Решение. Пусть вкладчик в банк первоначально положил x рублей. Тогда за 3 года хранения этих денег вклад вырос бы до $1{,}1^3x$ рублей.

За первый год хранения вклада он вырос до $1{,}1x$ рублей. Когда через год вкладчик снял 2000 рублей, на счете осталось $1{,}1x-2000$ рублей. В конце второго года хранения вклада на эту сумму были начислены проценты, вклад стал $(1{,}1x-2000)1{,}1$ рублей. Когда вкладчик снова внес 2000 рублей, сумма вклада стала равна

$(1{,}1x-2000)1{,}1+2000$ рублей.

К концу третьего года хранения вклада сумма увеличилась до

$((1{,}1x-2000)1{,}1+2000)1{,}1=1{,}13x-2000*1{,}12+2000*1{,}1$ рублей. Эту сумму снял вкладчик в итоге вместо первоначально запланированной рублей.

Найдем искомую разность.

$1{,}13x-1{,}13x+2000*1{,}12-2000*1{,}1=2000*1{,}1*(1{,}1-1)=2000*1{,}1*0{,}1=220$ рублей.

Ответ: на 220 рублей

Задача 2.

Миша и Маша положили в один и тот же банк одинаковые суммы под 10% годовых. Через год сразу после начисления процентов Миша снял со своего счета 5000 рублей, а еще через год снова внес 5000 рублей. Маша, наоборот, через год доложила на свой счет 5000 рублей, а еще через год сразу после начисления процентов сняла со счета

5000 рублей. Кто через три года со времени первоначального вложения получит большую сумму и на сколько рублей?

Решение: Итак, Маша получила на 1100 руб. больше, чем Миша.

Ответ: Маша, на 1100 рублей.

Задача 3

Василий кладет в банк 1 000 000 рублей под 10% годовых на 4 года (проценты начисляются один раз после истечения года) с правом докладывать три раза (в конце каждого года после начисления процентов) на счет фиксированную сумму 133 000 рублей. Какая максимальная сумма может быть на счете у Василия через 4 года?

Решение. Максимальная сумма на счетё будет в случае, если Василий все три раза воспользуется правом дополнительно внести 133 000 рублей на счёт.

4. После первого года хранения вклада:

Выписка из лицевого счета Маши.

Дата операции	Произведенная операция и на какую сумму		Остаток на счете клиента (руб.)
	Наименование операции	На какую сумму (руб.)/ размер в %	
15.01.12	Принято от клиента	x	x
15.01.13	Начислено на остаток	10%	$1{,}1x$
15.01.13	Принято от клиента	5000	$1{,}1x + 5000$
15.01.14	Начислено на остаток	10%	$1{,}1^2x + 5500$
15.01.14	Выдано клиенту	5000	$1{,}1^2x + 500$
15.01.15	Начислено на остаток	10%	$1{,}1^3x + 550$
15.01.15	Выдано клиенту	$1{,}1^3x + 550$	0

ege.sdamgia.ru

Выписка из лицевого счета Миши.

Дата операции	Произведенная операция и на какую сумму		Остаток на счете клиента (руб.)
	Наименование операции	На какую сумму (руб.)/ размер в %	
15.01.12	Принято от клиента	x	x
15.01.13	Начислено на остаток	10%	$1{,}1x$
15.01.13	Выдано клиенту	5000	$1{,}1x - 5000$
15.01.14	Начислено на остаток	10%	$1{,}1^2x - 5500$
15.01.14	Принято от клиента	5000	$1{,}1^2x - 500$
15.01.15	Начислено на остаток	10%	$1{,}1^3x - 550$
15.01.15	Выдано клиенту	$1{,}1^3x - 550$	0

ege.sdamgia.ru

Сумма вклада возрастает до $1\,000\,000 \cdot 1{,}1 = 1\,100\,000$ (руб.);

Дополнительное пополнение счета $1\,100\,000 + 133\,000 = 1\,233\,000$ (руб.);

2. После второго года хранения вклада:

Сумма вклада возрастает до 1 233 000 · 1,1 = 1 356 300 (руб.);

Дополнительное пополнение счета 1 356 300 + 133000 = 1 489 300 (руб.);

3. После третьего года хранения вклада:

Сумма вклада возрастает до 1 489 300 · 1,1 = 1 638 230 (руб.);

Дополнительное пополнение счета 1 638 230 + 133 000 = 1 771 230 (руб.);

4. После четвертого года хранения вклада:

Сумма вклада возрастает до 1 771 230 · 1,1 = 1 948 353 (руб.).

Ответ: 1 948 353 рубля

В параграфе были рассмотрены несколько типов задач профильного ЕГЭ по математике, которые решаются с использованием понятия «Сложные проценты». Считаю, что подобные задачи являются полезными в реальной жизни и помогают грамотно распоряжаться финансами [1].

2.2. Практическая реализация знаний понятия «Сложные проценты» на уроке финансовой грамотности в восьмом классе

В восьмом классе средней школы большинству учеников исполняется 14 лет. Они получают паспорта и нередко просят своих родителей открыть им их первый банковский счет для накопления сумм на свои различные нужды.

Цель урока: достичь понимания понятия «Сложные проценты» и научить учеников восьмого класса использовать его для расчетов оптимальной суммы и времени вкладов для получения дивидендов.

Урок проходил под наблюдением учителя истории, обществознания и финансовой грамотности, первой категории Клочкова Семена Евгеньевича.

Для проведения урока использовалась классная доска и средства мультимедиа компьютер и проектор. Была подготовлена презентация и был составлен план-конспект урока с учетом рекомендаций Аграновича Г. В., руководителя проекта.

В начале урока была объявлена тема: «Сложные проценты в реальной жизни и области их применения». Обучающиеся восьмого класса выразили интерес, задавая вопросы, о том, как можно использовать сложные проценты для накопления финансовых средств.

В качестве ответов на эти вопросы была освещена теоретическая часть о сложных процентах.

Следующий этап урока – это демонстрация в качестве примеров решения задач, рассмотренных в параграфе 2.1. Трое учеников выразили желание решить эти задачи у доски. Большинство учеников класса выразили понимание темы.

В заключении урока обучающимся было предложено рассчитать процент вклада в зависимости от имеющейся суммы и суммы, которую они желают накопить. Задача вызвала сложности у некоторых обучающихся. Несколько учеников успешно справилисьс поставленной задачей[5].

В конце урока была проведена рефлексия, которая отразила осознание пользы понимания сложных процентов. Все без исключения ученики класса выразили свое мнение, что поняли пользу математики в реальной жизни.

Считаю, что цель урока была достигнута.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проекте было рассмотрено понятие «Сложные проценты», раскрыто его применение в реальной жизни, использование для решения задач ЕГЭ по математике.

Проект помог мне лучше разобраться в связи математики с реальной жизнью и помочь понять эту связь моим младшим товарищам.

Работа над проектом была интересна, поскольку включала в себя исторические сведения и практический аспект. В процессе выполнения проекта я научилась работать с источниками, систематизировать полученные знания, познакомилась с методологическим аппаратом исследования.

Выполнение проекта помогло мне сделать мое первое вложение средств в банк с целью получения конкретной суммы через определенное время.

Считаю, что мой проект может быть полезен, как для выпускников планирующих сдачу профильного ЕГЭ по математике в аспекте решения финансовых задач, так и для каждого, кто планирует вложение денежных средств в банк под проценты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://math.reshuege.ru/test?theme=293
2. https://planetcalc.ru/573/
3. https://secretmag.ru/enciklopediya/chto-takoe-slozhnyi-procent-obyasnyaem-prostymi-slovami.htm
4. https://vashifinancy.ru/finansy-na-kazhdyy-den/vvodnyy-kurs/kak-schitayut-slozhnye-protsenty/
5. https://wikiboard.ru/wiki/Compound_interest
6. https://www.banki.ru/products/deposits/catalogue/vkladyi_s_kapitalizatsiey/
7. https://www.kommersant.ru/doc/5113386
8. https://www.raiffeisen.ru/wiki/kak-rasschitat-procenty-po-vkladu/
9. https://www.sgu.ru/archive/old.sgu.ru/files/nodes/37135/gnev.pdf

Приложение 1. Методическая разработка занятия

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМЕ «СЛОЖНЫЕ ПРОЦЕНТЫ»

Автор работы: Агранович Геннадий Владиславович, учитель математики, Лесных Кристина Владимировна, ученица 10-А класса

МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА

Дисциплина: Финансовая грамотность

Тема урока: Сложные проценты.

Тип урока: Комбинированный

Вид урока: лекционное занятие, работа с учебным материалом, игра – викторина

Аудитория: кабинет математики №205

Организационная деятельность на уроке: фронтальная, индивидуальная, групповая.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, частично-поисковый;

Дидактическая цель урока: обобщить и систематизировать знания о простых и сложных процентах.

Развивающая цель урока: развитие мышления, необходимого образованному человеку для полноценного функционирования в современном обществе; развитие умений учиться; развитие навыков групповой самоорганизации; развитие логического мышления и развитие воображения.

Воспитательная цель урока: воспитание общей культуры студентов, ответственности за сохранность материальных ценностей, находящихся в кабинете, исполнительности, самостоятельности и активности при выполнении заданий; положительного отношения к знаниям.

Планируемый результат урока: правильное решение задач; формирование навыков работы в группе.

Межпредметные и внутрипредметные связи:

Математика: Тема 2.1 Наращение и дисконтирование по простым процентам

Статистика: Раздел 3. Представление статистических данных

Методическое оснащение урока:

Материально-техническое оснащение: кабинет математики, комплекты учебной мебели, персональные компьютеры, программа, предназначенная для работы с электронными таблицами Microsoft Office Excel

Методы контроля: фронтальный, групповой, индивидуальный.

Тип контроля: текущий, взаимоконтроль, самоконтроль.

Вид контроля: опрос, групповая работа, компьютерное тестирование.

Самостоятельная работа: аудиторная - решение задач прикладного характера, построение графиков и вычисление простых и сложных процентов с помощью Microsoft Office Excel, внеаудиторная – решение задач с помощью электронных таблиц, а также используя формулу сложных процентов.

Задание на дом: Повторить пройденный материал. Решить задачи с помощью электронных таблиц, а также используя формулу сложных процентов. Условия задач находится в нашей группе « Математика ЧТСГХ» в ВК https://vk.com/club154775905

- Информирование студентов о предстоящей деятельности (сообщение о теме урока, формы проведения урока, хода урока).
- Контроль знаний и умений студентов по темам «Основные понятия финансовой математики», «Наращение по простым процентным ставкам», «Дисконтирование по простым процентным ставкам». Со студентами проводится игра « 100 к 1» на повторение пройденного материала»

1. **Изучение нового материала (15 мин)**
2. **Физкультминутка**
3. **Продолжение изучения нового материала (15 мин)**
4. **Самостоятельная работа в парах 13 минут**

ХОД УРОКА

Организационный момент

Здравствуйте ребята, присаживайтесь. Откройте тетради, запишите дату и тему занятия.

Тема: **Сложные проценты.**

Инструктаж по технике безопасности.

Ребята! Наш урок сегодня будет проходить в компьютерном классе. Вы уже знаете правила безопасности при работе с компьютером. Я напоминаю вам о том, что необходимо их соблюдать.

Изучение нового материала. Перейдем непосредственно к теме нашего занятия: *«Сложные проценты».*

Сложные проценты — это чудо в мире финансов. Если мы мечтаем начать делать деньги из воздуха, обязательно надо узнать о том, что такое сложные проценты…

Смысл очень простой: **деньги здесь делают деньги!**

То есть, проценты за пользование вашими деньгами прибавляются к основной сумме, и наследующий период новые проценты уже рассчитываются с новой суммы.

(Итак, давайте запишем определение)

Сложные проценты – это эффект возникающий в результате накопления и капитализации прибыли, т.е. присоединение начисленных процентов к сумме долга, которая служит базой для их начисления

Для понимания процесса приведем пример.(*устно*)

Допустим, Вы нашли 1000 руб на дороге и решили их грамотно вложить. Кроме банковских депозитов Вы ничего не знаете и потому положили их на счет под 10% годовых. Какаю сумму вы получите через год? И чему равны проценты?

Правильный ответ: Через год банк начислил 100 рублей и у нас на счету уже стало 1100 рублей.

На следующий год банк будет 10% начислять уже с суммы 1100 рублей, что составляет 110 рублей. И так далее… Суммы не большие, и Вы забыли про счет. Прошло 20 лет. Вспоминаете про счет, идете в банк и узнаете, что там лежат 6728 рублей.

Подскажите мне, пожалуйста, какая была бы прибыль за 20 лет, если бы мы считали будущую стоимость по простым процентам?

Правильный ответ: Прибыль была бы равна 2000 рублей.

А у нас за счет сложного процента получилась сумма 6728 рублей!!! Однако, разница в 4728 рублей.

Пусть в этом примере суммы небольшие, особо не впечатляют. Для нас самое главное – понять принцип. И уже осознав его, можно делать дальнейшие расчеты и выводы. Ведь даже с суммой в данном примере через 50 лет капитал станет 129300рублей, т.е он увеличится в 129 раз!!!

Итак, перейдем к формуле сложного процента. В зависимости от вида базы начисления и выбора начала отсчета в периоде начисления процентов различают два метода начисления процентов:

Таблица 1. Методы начисления процентов

Декурсивный (последующий)	**Антисипативный** (предварительный)
способ, когда проценты начисляются по ставке i в конце периода начисления	способ, когда проценты начисляются по ставке i в начале периода начисления
База начисления: текущая стоимость P	**База начисления**: итоговая стоимость S

Декурсивный (последующий)	**Антисипативный** (предварительный)
Используется **ставка наращения**	Используется **дисконтная ставка**
Выгода для з**аемщика**	Выгода для **кредитора**

Сегодня мы с вами остановимся на декурсивном методе начисления процентов.

Если период инвестирования 1 год, а средства вкладываются или занимаются на целое число лет, то

В конце **первого** года $S=P+Pi=P(1+i)$

В конце **второго** года $S=P(1+i)+P(1+i)\cdot i=P(1+i)^2$

В конце **n - го** года $S=P(1+i)^n$

где $(1+i)^n=k_n$ - коэффициент (множитель) наращения сложных процентов;

S - наращенная сумма долга, она состоит из суммы вклада с процентами;

P – первоначальная сумма привлеченных в депозит денежных средств;

i – годовая процентная ставка;

n- количество периодов, лет (месяцев, кварталов);

$S=P(1+i)^n$ - это формула называется формулой сложных процентов

Пример1: Банк предоставил ссуду в размере 9000 рублей на 2 года под 20% годовых на условиях годового начисления процентов. Определить возвращаемую сумму при начислении сложных процентов.

Решение:

Наращенная сумма по формуле сложных процентов при капитализации 1 раз в год:

n=2 – срок ссуды

P=9000 рублей – первоначальная сумма;

i=20%=0.2 – ставка процентов;

$S=P(1+i)^n=9000(1+0,2)^2=12960$ рублей

Ответ: 12960 рублей

Во многих финансовых операциях начисление происходит чаще, чем один раз в год. Например, процентные платежи могут добавляться к общей сумме депозита или кредита ежеквартально или ежемесячно.

При капитализации m раз в год формула наращения для сложных процентов выглядит так:

$$S=P\left(1+\frac{j}{m}\right)^{n\cdot m}$$

$\frac{j}{m}$ - это ставка за период;

j- номинальная ставка, которая указана в договоре m раз в год;

m - количество начислений в году.

Пример2: Банк предоставил ссуду в размере 9000 рублей на 3.5 года под 20% годовых на условиях полугодового начисления процентов. Определить возвращаемую сумму при начислении сложных процентов.

Решение:

Наращенная сумма по формуле сложных процентов при капитализации m раз в год:

n=3,5 – срок ссуды

P=9000 рублей – первоначальная сумма;

j=20%=0.2 – ставка процентов;

m=2 –количество начислений процентов в году.

$$S=P\left(1+\frac{j}{m}\right)^{n\cdot m}=9000\left(1+\frac{0,2}{2}\right)^{3,5\cdot 2}=17538,5$$ рублей

Ответ: 17538,5

Таблица 2. Сравнение сложных и простых процентов

№	Простые проценты	Сложные проценты
1.	начисляются все время на одну и ту же первоначальную сумму долга, т.е база начисления является постоянной; **S=P(1+ni)**	начисляются на увеличивающуюся сумму с каждым периодом начисления базы; **$S=P(1+i)^n$**
2.	применяют при кратковременных вкладах;	используют при долговременных вкладах;
3.	при простой системе прибыль растет в арифметической прогрессии	3. при сложной системе прибыль растет в геометрической прогрессии

Чтобы наглядно в этом убедиться, ниже приведена схема сложных процентов в сравнении со схемой простых процентов.

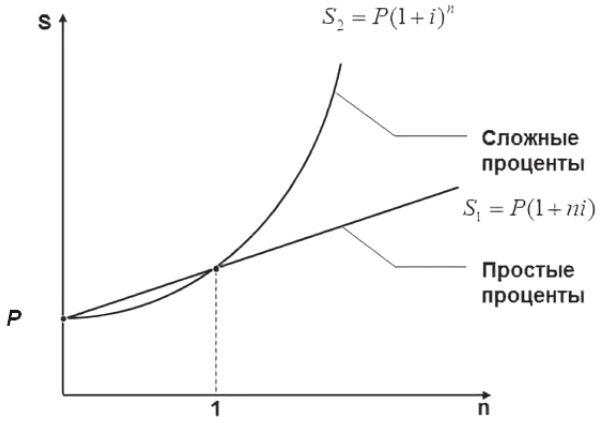


Рис. 1. Сравнение схемы простых и сложных процентов

Графическая иллюстрация соотношения наращенной суммы по простым и сложным процентам представлена на рисунке

Физкультминутка

Продолжение изучения нового материала

Таблица 3. Решение задачи

Дано:	**Простые проценты**	**Сложные проценты**
P=3000 руб S=4800 рублей n=1 год i= 0,05 % **Найти:** S	**Решение:** S=P(1+ni) S= 4800 рублей	**Решение:** $S=P(1+i)^n$ S=5388 рублей

В MS Excel вычислять наращенную сумму по простым и сложным процентам можно разными способами.

Вычисление с помощью таблицы с формулами.

Этот способ самый трудоемкий, но зато самый наглядный. Он заключается в том, чтобы последовательно вычислить величину вклада наконец каждого периода.

	A	B	C	D	E
1					
2			**Простой процент**		
3	**Депозит**	3000			
4	**Процент**	0,05			
5	**Месяц**	**Капитал**	**Процент**	**Сумма**	
6	1	3000	150	3150	
7	2	3000	150	3300	
8	3	3000	150	3450	
9	4	3000	150	3600	
10	5	3000	150	3750	
11	6	3000	150	3900	
12	7	3000	150	4050	
13	8	3000	150	4200	
14	9	3000	150	4350	
15	10	3000	150	4500	
16	11	3000	150	4650	
17	**12**	**3000**	**150**	**4800**	

Рис. 2. Начисление простого процента

H	I	J	K	L
		Сложный процент		
Депозит	3000			
Процент	0,05			
Месяц	**Капитал**	**Процент**	**Сумма**	
1	3000	150	3150	
2	3150	158	3308	
3	3308	165	3473	
4	3473	174	3647	
5	3647	182	3829	
6	3829	191	4020	
7	4020	201	4221	
8	4221	211	4432	
9	4432	222	4654	
10	4654	233	4887	
11	4887	244	5131	
12	**5131**	**257**	**5388**	

Рис. 3. Начисление сложного процента

За первый период будут начислены проценты в сумме 150 рублей, за второй период для сложных процентов, в качестве базы, на которую начисляются проценты, необходимо брать не начальную сумму вклада, а сумму вклада в конце первого периода (или вначале второго). И так далее все 12 периодов.

Вычисление с помощью формулы наращенных процентов.

Подставим в формулу наращенной суммы значения из задачи. Необходимо помнить, что в качестве процентной ставки нужно указывать ставку за период (период капитализации)

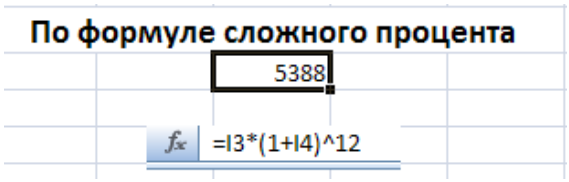


Рис. 4. Начисление сложного процента по формуле

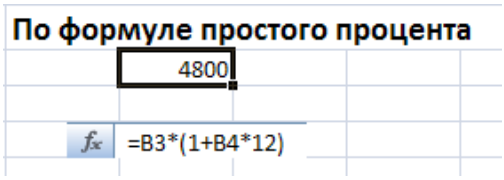


Рис. 5. Начисление простого процента по формуле

Вы обратили внимание на то, что ответы разные, 4800 рублей и 5388 рублей. Сумма, найденная по формуле сложных процентов выше. Рассмотрите, пожалуйста, графические иллюстрации изменения сумм.

Линия голубого цвета – это изменение суммы, найденной по формуле простых процентов, красная линия – это изменение суммы по формуле сложных процентов.

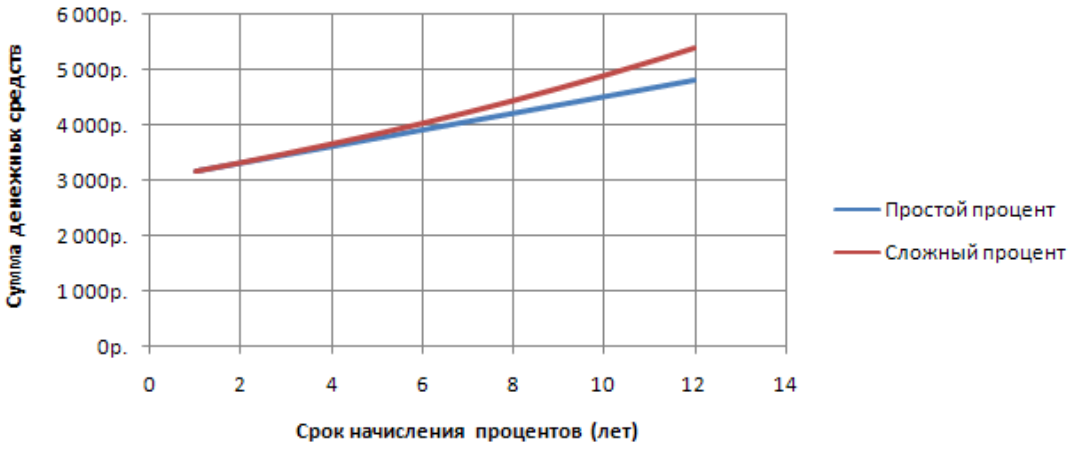


Рис. 6. Графическая иллюстрация соотношения наращенной суммы по простым и сложным процентам

В случае простого процента график увеличения капитала получается линейный, поскольку вы снимаете прибыль и не даёте ей работать и приносить новую прибыль. В случае сложного процента график получается экспоненциальным, с течением времени кривая увеличения капитала становится всё круче, всё больше стремится вверх. Это происходит оттого, что из года в год прибыль накапливается и создаёт новую прибыль.

Самостоятельная работа в парах

Преподаватель: Ребята, сегодня перед вами стоит следующая задача. Сегодня вы будете сотрудниками банков нашего города**. (***Студенты рассаживаются по 2 человека за 1 компьютер, над каждым компьютером есть табличка с названием банка. Один студент выполняет расчеты в тетради, другой в Excel).* Сейчас к вам обратиться клиент

со своей проблемой. Внимательно выслушайте его, и постарайтесь выполнить все его пожелания как можно более профессионально. *(Включается видеозапись клиента)*

***Речь клиента**: Добрый день уважаемые сотрудники банков. Я никак не могу определиться в какой из банков нашего города выгоднее вложить денежные средства. У меня есть 100.000 рублей, хотел бы положить деньги на 2 года и чтобы проценты начислялись – ежемесячно. Спасибо вам за внимание, и надеюсь что вы сможете мне помочь. буду вам благодарен, если всю информацию и расчеты вы сможете скинуть мне на электронную почту*

Подведение итогов:

Сегодня на уроке вы многому научились, активно и продуктивно работали. Но особенно хотелось бы отметить следующих студентов. Знания и навыки, которые вы сегодня получили, мы будем применять в дальнейшем при знакомстве со способами решения более сложных задач.

Заключение

Сложные проценты окружают нас в современной жизни, в таких глобальных структурах как банковская. В настоящее время банковская система играет значительную роль в экономике нашей страны. Процентные вычисления представляют интерес не только для будущих финансистов, но и для всех людей. С такими задачами приходится иметь дело при оформлении в банке сберегательного вклада или кредита, при покупке товаров в рассрочку, при выплате пени, страхования и т. д.





