**Экономическая теория**

**Практическая работа № 6 «Расчет простых и сложных процентов»**

**Материал для занятий 20, 21 апреля 2020г.**

*Цель работы -* научиться рассчитывать проценты по банковским депозитам с использованием формул простого и сложного процента.

**Задание**

1. Изучите и запишите в конспект теоретический материал.
2. Рассмотрите приведенные для примера задачи, запишите их в конспект.
3. Составьте задачи, аналогичные примерам 1 и 3. Объясните ход их решений.

Срок сдачи задания до 25 апреля 2020

Viber 8 923 278 75 79

e-mail mchekina@bk.ru

**Теоретический материал**

Эти термины чаще всего встречаются в банковских делах, в финансовых задачах. Банки привлекают средства (вклады) за определенные процентные ставки. В зависимости от процентной ставки вычисляется доход.

На практике применяются два подхода к оценке процентного дохода – простые и сложные проценты.

При применении простых процентов доход рассчитывается от первоначальной суммы вложенных средств не зависимо от срока вложения. В финансовых операциях простые проценты используются преимущественно при краткосрочных финансовых сделках.

Пусть некоторая величина подвержена поэтапному изменению. При этом каждый раз ее изменение составляет определенное число процентов от значения, которое эта величина имела на начальном этапе. Так вычисляются ***простые проценты.***

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. В этом случае имеем дело со “***сложными процентами***” (т.е. используются начисления “процентов на проценты”)

Первоначальная сумма и полученные проценты в совокупности называются накопленной (наращенной) суммой.

Так, если банковская ставка равна 10%, а первоначальная сумма 100 руб., то накопленная сумма за пять лет при применении простых и сложных процентов будет иметь вид:

Таблица 1. Накопленная сумма с использованием простых и сложных процентов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | На начало | 1-й год | 2-й год | 3-й год | 4-й год | 5-й год |
| Простые проценты | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| Сложные проценты | 100 | 110 | 121 | 133 | 146 | 161 |

**Формулы простых и сложных процентов.**

I. Пусть некоторая величина A увеличивается n раз (n год) и каждый раз на р%.

*Вводим обозначения: A0– первоначальное значение величины A;*

***р****– постоянное количество процентов;*

***a****процентная ставка; a=р/100 = 0,01\*р*

***An****– накопленная сумма за n раз (к концу n-го года) - по формуле простых процентов;*

***Sn****- накопленная сумма за n раз (к концу n-го года) - по формуле сложных процентов.*

Тогда ее значение A1для простых процентов после первого увеличения (к концу первого года) вычисляется по формуле: A1= A0 + A0\* (0,01р) = A0 (1 + (0,01р) = A0 (1 + p)

В конце второго этапа A2= A1 + A0 \* (0,01р) = A0 (1 + *a*) + A0 \* *a* = A0 (1 + 2*a*).

В конце третьего этапа A3= A2 + A0 \*(0,01р) = A0 (1 + 2*a*) + A0 \* *a* = A0 (1 + 3*a*).

Тогда для простых процентов сумма по годам равна:

**An= A0 (1 + 0.01р\*n)**или**An= A0 (1 + ?\* n)**(1)

Для **сложных процентов** это выглядит иначе:

Пусть некоторая величина S0 увеличивается n раз (n год) и каждый раз на р%.

Тогда ее значение **S1**для сложных процентов после первого увеличения (к концу первого года) вычисляется по формуле:

S1= S0 + S0 (0,01р) = S0 \* (1 + 0,01р) = S0 \* (1 + ?).

В конце второго этапа S2= S1 + S1 (0,01р) = S1 \* (1 + 0,01р) = S0 (1 + ????р)2= S0(1 + ?)2.

В конце третьего этапа S3= S2 + S2 (0,01р) = S2 \* (1 +0,01р) = S0(1 +0,01р)2\*(1 +0,01р)=S0(1 +0,01р)3= S0(1 + *a*)3.

Тогда для сложных процентов сумма по годам равна:

**Sn= S0 (1 + 0,01р)n  или Sn= S0 (1 +***a***)n**(2)

**Задача 1.**

В банке открыт срочный депозит на сумму 50 тыс. руб. по 12% на 3 года. Рассчитать накопленную сумму если проценты:

а) простые; б) сложные.

*Решение 1.*

*По формуле простых процентов*

*Sn=(1+3\*0.12)\*50 000 = 68000 руб. (отв. 68000 руб.)*

*По формуле простых процентов*

*Sn=(1+0.12)3\*50 000 = 70246 руб. (отв. 70246 руб.)*

Формула сложных процентов связывает четыре величины: начальный вклад, накопленную сумму (будущую стоимость вклада), годовую процентную ставку и время в годах. Поэтому, зная три величины, всегда можно найти четвертую:

Sn= S0 \* (1+0,01р)n

Для определения количество процентов р необходимо:

р = 100 \* ((Sn/ S0)1/n– 1) (2.1)

Операция нахождения первоначального вклада **S0**, если известно, что через n лет он должен составить сумму**Sn**, называется дисконтированием:

S0 =Sn\* (1 + 0,01р)–n(2.2)

Сколько лет вклад S0должен пролежать в банке под р % годовых, чтобы достигнуть величины Sn.

n = (lnSn–lnS0) / (ln(1 + 0,01р) (2.3)

В банковской практике проценты могут начисляться чаще чем 1 раз в год. При этом банковская ставка обычно устанавливается в пересчете на год. Формула сложных процентов будет иметь вид:

**Sn= (1**+ ?/t )n•t S0 (3)

где t – число реинвестиций процентов в году.

**Задача 2.**

В банке открыт срочный депозит на сумму 50 тыс. руб. по 12% на 3 года. Рассчитать начисленную сумму если проценты начисляются ежеквартально.

*Решение 2.*

*n = 3*

*t = 4 (в году – 4 квартала)*

*По формуле сложных процентов*

*S3 = (1+0.12/4)3\*4\*50000 = 1.0312\*50000 = 71288 руб. Отв. 71288 руб.*

Как следует из примеров 1 и 2, накопленная сумма будет возрастать тем быстрее, чем чаще начисляются проценты.

Приведем обобщение формулы (2), когда прирост величины S на каждом этапе свой. Пусть Sо, первоначальное значение величины S, в конце первого этапа испытывает изменение на р1%, в конце второго на р2%, а в конце третьего этапа на р3% и т.д. В конце n-го этапа значение величины S определяется формулой

**Sn= S0 (1 + 0,01р1)(1 + 0,01р2)...(1 + 0,01рn)**(4)

**Задача 3.**

Торговая база закупила партию товара у изготовителя и поставила ее в магазин по оптовой цене, которая на 30% больше цены изготовителя. Магазин установил розничную цену на товар 20% выше оптовой. При распродаже магазин снизил эту цену на 10%. На сколько рублей больше заплатил покупатель по сравнению с ценой изготовителя, если на распродаже он приобрел товар за 140 руб. 40 коп.

*Решение 3.*

*Пусть первоначальная цена составляет S руб., тогда по формуле (4) имеем:*

*S0 (1 + 0,01\*30)(1 + 0,01\*20)\*\*\*(1 – 0,01\*10) = 140,4*

*S0\*1,3\*1,2\*0,9 = S0\*1,404 = 140,4*

*S0 = 140,4: 1,404 = 100 (руб.)*

*Находим разность последней и первоначальной цены*

*140,4 – 100 = 40,4 Отв. 40,4 руб.*