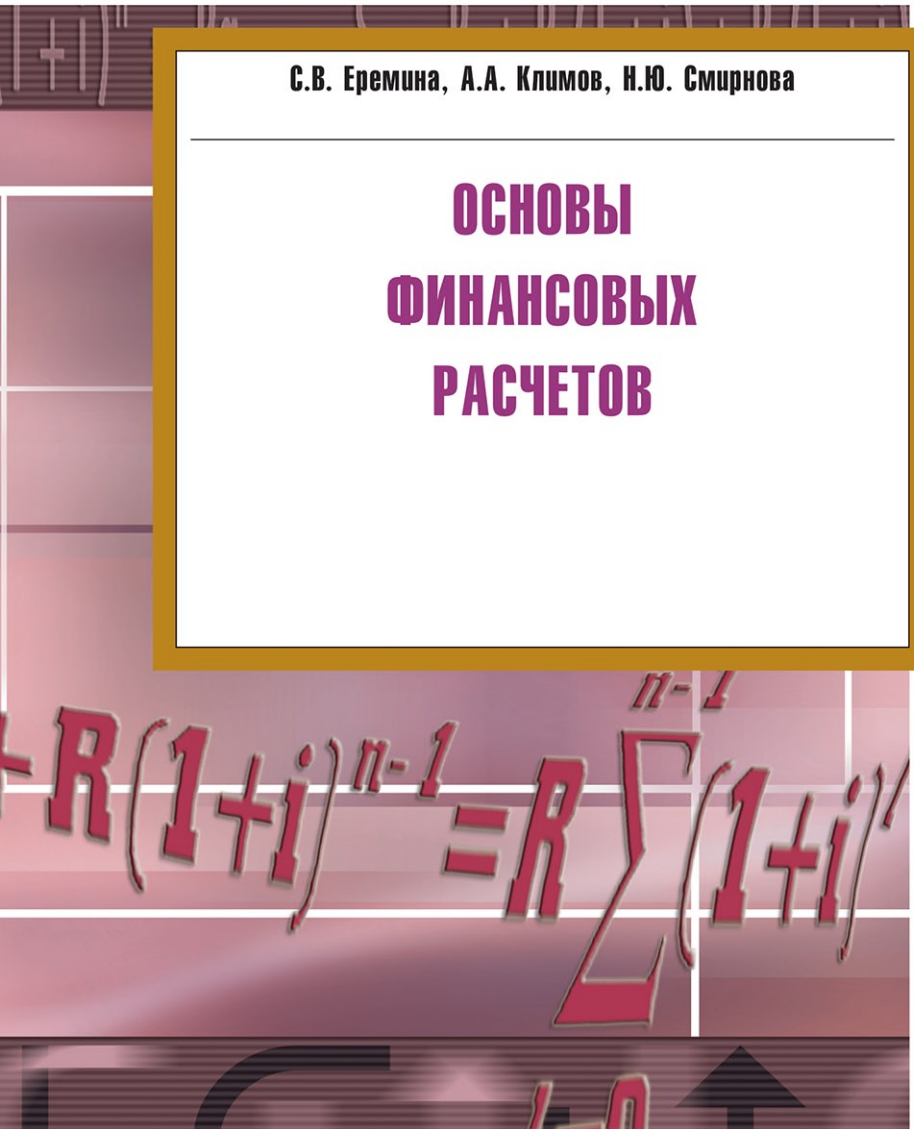
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РФ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИННОВАЦИИ

С.В. Еремина, А.А. Климов, Н.Ю. Смирнова

ОСНОВЫ ФИНАНСОВЫХ РАСЧЕТОВ



УДК 336
ББК 65.261
Е69

Серия
«Образовательные инновации»

Еремина, С.В., Климов, А.А., Смирнова, Н.Ю.

Е69 Основы финансовых расчетов: учеб. пособие / С.В. Еремина, А.А. Климов, Н.Ю. Смирнова. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2016. — 166 с. — (Образовательные инновации).

ISBN 978-5-7749-1086-1

Книга в доступной форме рассказывает о базовых основах финансовых расчетов. Рассмотренные подходы и методы позволяют грамотно управлять своими финансами для достижения поставленных целей, просчитывая несколько альтернатив и выбирая лучшие.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов независимо от специальности или направления обучения. Для понимания материала, изложенного в учебном пособии, как правило, достаточно твердых познаний в математике в объеме обычного школьного курса.

УДК 336
ББК 65.261

ISBN 978-5-7749-1086-1

© ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 2010, 2013, 2014, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Ведение.....6

Глава 1
ПРОСТЫЕ ПРОЦЕНТЫ 7

1.1. Понятие процентов.....7
1.2. Начисление простых процентов 10
1.3. Начисление простых процентов при фиксированных изменениях процентной ставки 16
1.4. Дисконтирование.....18
1.5. Банковское дисконтирование 20

Глава 2
СЛОЖНЫЕ ПРОЦЕНТЫ 22

2.1. Начисление сложных процентов 22
2.2. Начисление сложных процентов при расчетном периоде, не равном целому числу лет.....25
2.3. Начисление сложных процентов при капитализации несколько раз в год.....26
2.4. Начисление сложных процентов при фиксированных изменениях процентной ставки 28
2.5. Непрерывное начисление сложных процентов.....29
2.6. Понятие эффективной процентной ставки.....29
2.7. Дисконтирование по сложной процентной ставке 31
2.8. Банковское дисконтирование 33

Глава 3
ФИНАНСОВЫЕ РЕНТЫ.....34

3.1. Понятие финансовой ренты.....34
3.2. Наращенная стоимость ренты.....37

3.3. Современная стоимость ренты 39
3.4. Ренты постнумерандо 42
3.5. Постоянная рента пренумерандо 45
3.6. Определение параметров ренты 47
3.7. Конверсия ренты 49
3.8. Использование финансовых функций *MS Excel* для расчета параметров по вкладам или ренте ($p = m$) 52

Глава 4
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ 59
4.1. Инвестиционный процесс 59
4.2. Расчет чистого приведенного дохода 61
4.3. Расчет внутренней нормы доходности 65
4.4. Расчет дисконтированного срока окупаемости инвестиций 68
4.5. Расчет индекса прибыльности инвестиции 71
4.6. Выбор альтернативных проектов 72
4.7. Оптимизация распределения инвестиционных средств по нескольким проектам 73
4.8. Анализ проектов различной продолжительности 76
4.9. Использование финансовых функций *MS Excel* для анализа эффективности инвестиций 77

Глава 5
ПЛАНИРОВАНИЕ ПОГАШЕНИЯ ДОЛГОСРОЧНОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ 83
5.1. Аннуитетные платежи 84
5.2. Дифференцированный платеж 91
5.3. Погашение потребительского кредита 94
5.4. Использование финансовых функций *Excel* для расчета погашения задолженности 98

Глава 6
РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЛОЖЕНИЙ В ЦЕННЫЕ БУМАГИ 101
6.1. Облигации. Виды облигаций и их рейтинг 102
6.2. Оценка основных видов облигаций 105
6.3. Расчет доходности облигаций с учетом налогов 111

6.4. Использование финансовых функций *MS Excel* для расчета параметров по облигациям 113
6.5. Доходность акций 117

Глава 7
ОЦЕНКА РЫНОЧНОГО РИСКА 119
7.1. Оценка рыночного риска на примере облигации 120
7.2. Использование финансовых функций *MS Excel* для расчета параметров по оценке рыночного риска для облигаций 125
7.3. Оценка рыночного риска для акций 125

Глава 8
АНАЛИЗ ПОРТФЕЛЯ АКТИВОВ 129
8.1. Понятие диверсификации портфеля 129
8.2. Доходность портфеля ценных бумаг 131
8.3. Оценка рыночного риска для портфеля ценных бумаг 134

Заключение 137

Список терминов и определений 139

Литература 144

Приложения 146

Приложение 1. Простые проценты 146
Приложение 2. Сложные проценты 148
Приложение 3. Ренты 150
Приложение 4. Анализ эффективности инвестиций 158
Приложение 5. Облигации 159
Приложение 6. Портфель облигаций 163

ГЛАВА 1

ПРОСТЫЕ ПРОЦЕНТЫ

1.1 ПОНЯТИЕ ПРОЦЕНТОВ

Прежде чем говорить о простых и сложных процентах, рассмотрим саму сущность такого понятия, как процент. *Процент* — это стоимость предоставления или размещения денежных средств; эти операции могут иметь форму предоставления кредита под процент, размещения депозита в банке под процент, покупки облигаций с начислением процентов (купонов) и т. д. Иными словами, процент — это стоимость использования денежных средств, которые одна сторона предоставляет другой.

В повседневной жизни многие из нас сталкиваются с понятием процента:

- давая деньги в долг, мы можем установить некий процент, который нам должны будут вернуть вместе с суммой долга, и мы получим бóльшую сумму, чем давали изначально. Так, мы можем дать соседу 100 руб. до заработной платы, но с условием, что он нам вернет 110 руб. Либо мы можем позаимствовать деньги банку, открыв в нем депозит под определенный процент и получив через установленное время бóльшую сумму, чем мы изначально разместили в банке. Также мы можем купить облигации, по которым нам будут выплачиваться проценты с установленной периодичностью;
- взяв деньги в долг, мы, скорее всего, сами столкнемся с тем, что вернуть нам придется больше, чем занимали.

Зачем же устанавливается процент, увеличивающий сумму, которую должник в итоге обязан вернуть? Представьте, что у вас имеется 100 000 руб. накоплений, которые вам сейчас не сильно нужны, но через год вы хотели на них купить новую мебель. Ваш знакомый просит одолжить ему 100 000 руб. на полгода. На сегодня у вас есть несколько вариантов, как этой суммой распорядиться:

- ничего с этой суммой не делать, тогда через год у вас останется 100 000 руб.;
- одолжить знакомому 100 000 руб. на полгода, а когда он вернет сумму, оставить ее дома или использовать иным образом;
- положить деньги в банк на год до планируемой покупки мебели.

Что же выбрать? Все зависит от того, на каких условиях вы отдадите 100 000 руб. знакомому и на каких условиях банк предлагает вам вложить свободные средства (открыть годовой депозит). Согласитесь, что и заем знакомому, и депозит в банке связаны с некоторыми рисками, в частности с тем, что деньги вам могут не вернуть или вернуть с задержкой, либо неполностью. В случае неразмещения денег вы исключаете риск их потери или невозврата, и это самый безопасный вариант. Выбирая вариант банковского депозита или займа знакомому, вы получаете возможность получить дополнительный доход (процент) на свои сбережения в обмен на то, что вы на время лишаетесь средств и принимаете на себя некоторые риски, когда отдаете деньги. Соответственно возникает вопрос: какую процентную ставку можно считать подходящей для знакомого или банка, чтобы она смогла компенсировать вам принимаемый на себя риск?

На величину процентной ставки влияют:

- ставки, устанавливаемые по аналогичным операциям другими кредиторами, и прогнозы их изменения в ближайшем будущем. Например, если вы знаете, что средняя ставка по депозиту в банке составляет 10%, а банк, который находится рядом с вами, предлагает вам разместить у него вклад под 7%, вы, скорее всего, пойдете в другой банк, предлагающий более привлекательные условия;

- степень доверия между кредитором и заемщиком. Это очевидно: вы не дадите малознакомому соседу 100 000 руб. под 7% годовых, если можете отнести эти деньги в банк под те же 7%, но с гарантией того, что данная сумма покрывается системой страхования вкладов и будет вам возвращена даже при банкротстве банка;
- срок, на который предполагается выдать кредит. Если вы размещаете в банке деньги на шесть месяцев, вы будете ожидать одни условия по депозитам. Если же вы отдаете деньги на три года, вы наверняка будете предполагать более высокий процент по вкладу, так как чем дольше срок, тем выше ваши риски: за это время может произойти масса экономических, политических и иных событий, которые могут оказать влияние на ваши накопления. Так, может случиться кризис и банки будут повышать ставки по депозитам, а у вас средства будут уже размещены на долгий срок, и вы не сможете их разместить под более выгодный процент;
- цели, на которые предполагается использовать заемные средства. Чем прозрачнее и понятнее для вас цели, на которые будут использоваться ваши средства, тем меньше рисков вы на себя принимаете. В результате вас будет устраивать более низкий процент дохода. Если же вы не знаете, как знакомый собирается использовать полученные средства, вы вряд ли дадите ему взаймы под тот же процент, что и банку. Вот почему ставки по потребительским кредитам на неотложные нужды всегда намного выше ставок по целевым кредитам, например на приобретение автомобиля или квартиры;
- финансовая устойчивость заемщика и вид гарантийного обеспечения кредита. Если вы получаете некоторое имущество под залог переданных средств, то вы сможете понизить процент. По этой же причине займы, по которым предоставляется залог либо имеются поручители (лица, готовые за вас расплатиться), всегда имеют более низкую процентную ставку в силу более низкого риска кредитора;
- текущий или ожидаемый уровень инфляции. Если вы отдаете 100 000 руб. на год, а инфляция в стране составляет

20% годовых, то покупательная способность ваших средств через год снизится. Вам неразумно лишаться доступа к вашим деньгам на целый год, если вы не вернете их как минимум в прежнем объеме плюс дополнительная сумма свыше 20% потери покупательной способности за счет инфляционного обесценивания средств, а также желаемый вами дополнительный доход. Поэтому в странах с высокой инфляцией кредиты более дорогие, чем в странах с низкой инфляцией. То же самое относится и к банковским депозитам;

- валюта, в которой предполагается выдать кредит. Общий подход: чем стабильнее валюта, тем ниже ставки по займам. Именно поэтому кредиты в рублях выдаются под более высокую процентную ставку, чем в долларах или евро. То же верно и для депозитов: предоставить банку средства в евро гораздо менее рискованно для вас (с точки зрения стабильности платежеспособности валюты), чем в рублях. Поэтому ставки по депозитам в евро и долларах, как правило, ниже, чем по депозитам в рублях.

Итак, в зависимости от ряда факторов процентная ставка может иметь более высокое или низкое значение. Не менее важен метод начисления процентной ставки, поскольку итоговая сумма дохода будет зависеть от правил его расчета.

Существует два базовых метода начисления процентного дохода:

1) метод простых процентов;
2) метод сложных процентов (его также называют начислением дохода с капитализацией процентов).

Рассмотрим их подробнее.

1.2 НАЧИСЛЕНИЕ ПРОСТЫХ ПРОЦЕНТОВ

Схема начисления простых процентов такова: проценты начисляются на сумму долга с установленной периодичностью. При этом объем средств, на который начисляются проценты, остается неизменным.

Например, депозит под 12% годовых (1% в месяц) в объеме 100 тыс. руб. на три месяца с начислением процентов ежемесячно при начислении по методу простых процентов даст следующий финансовый результат:

Период	Сумма на депозите	Начисленный процент
Начало 1-го месяца	100 тыс.	
Конец 1-го месяца	100 тыс. 1 тыс.	100 тыс. · 1% = 1 тыс.
Конец 2-го месяца	100 тыс. 1 тыс. 1 тыс.	100 тыс. · 1% = 1 тыс.
Конец 3-го месяца	100 тыс. 1 тыс. 1 тыс. 1 тыс.	100 тыс. · 1% = 1 тыс.

Чтобы использовать формулы для расчета доходов по методу простых процентов, введем следующие обозначения:

- P — объем средств, которые были размещены в финансовые инструменты либо предоставлены в качестве займа;
- i — годовая процентная ставка;
- n — количество лет, на которое средства были размещены;
- I — плата за пользование средствами (процентная ставка).

Общий объем средств S, который по окончании срока можно получить, будет складываться из объема предоставленных ресурсов P и платы за пользование ресурсами I, т. е.

$$S = P + I. \tag{1.1}$$

Плата за пользование ресурсами составит

$$I = Pni. \tag{1.2}$$

Общий объем подлежащих возврату средств, называемый наращенной суммой, будет равен

$$S = P + I = P + Pni = P(1 + ni). \tag{1.3}$$

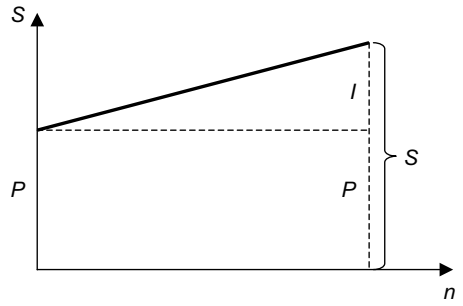


Рис. 1. Рост платы за пользование средствами с течением времени

На рис. 1 в схематической форме показано увеличение платы за пользование средствами с течением времени. Как видно, суммарная стоимость пользования средствами с начислением по методу простого процента возрастает линейно.

ПРИМЕР 1

Заемщик взял в банке кредит в объеме 10 000 руб. на два года. Годовая процентная ставка — 15%. Выплата процентов — в конце срока кредитования. Рассчитать плату за пользование кредитными ресурсами и наращенную сумму по данному кредитному контракту.

Плата за пользование кредитными ресурсами будет равна

$$I = Pni = 10\,000 \cdot 0{,}15 \cdot 2 = 3000 \text{ руб.}$$

Через два года наращенная сумма будет равна

$$S = P + I = 10\,000 + 3000 = 13\,000 \text{ руб.}$$

ПРИМЕР 2

Допустим, вы решили разместить в банк 100 000 руб. на три года под 17%, проценты начисляются по схеме простого процента по окончании каждого года и перечисляются на ваш текущий счет, т. е. они не прибавляются к сумме на депозите. Соответственно через три года банк вам должен вернуть не только 100 000 руб., но и сумму начисленных простых процентов в размере

$$I = Pni = 100\,000 \cdot 0{,}17 \cdot 3 = 51\,000 \text{ руб.}$$

Итого через год банк вам вернет наращенную сумму

$$S = P + I = 100\,000 + 51\,000 = 151\,000 \text{ руб.}$$

На практике вам также потребуется учитывать и все сопутствующие расходы, в том числе налоги на доход по банковским депозитам, чтобы по окончании срока депозита не обвинять банк в ошибочных вычислениях.

Если же средства размещаются на срок менее года либо на срок, не кратный целому числу лет, то при определении процентного дохода или наращенной суммы приходится рассчитывать дневную процентную ставку. Для этого годовую процентную ставку необходимо поделить на количество дней в году. Количество дней в году называется *временной базой* и обозначается T.

В зависимости от выбора значения временной базы используются три основных подхода к расчету дневной процентной ставки (табл. 1).

Таблица 1

Основные подходы к расчету дневной процентной ставки

Значение временной базы T	**Дневная процентная ставка**
365 дней/366 дней — для високосных лет	$\frac{i}{365}$ — для обычных лет $\frac{i}{366}$ — для високосных лет
365 дней — для любого года	$\frac{i}{365}$
360 дней = 12 месяцев в году по 30 дней в каждом	$\frac{i}{360}$

Используем следующие обозначения:

t_0 — дата размещения средств;

t_1 — дата возврата средств;

$\Delta t = t_1 - t_0$ — число дней, на которое размещаются средства.

Количество дней между двумя датами легко рассчитать с помощью программы *Microsoft Excel*. Для этого в одну из ячеек

вводят дату размещения средств, а в другую — дату возврата средств. Чтобы рассчитать количество дней размещения средств, необходимо вычесть из содержимого второй ячейки содержимое первой и задать числовой формат отображения. Отображаемая цифра — число дней между датой вложения и датой возврата средств.

Тогда объем начисленных процентов составит

$$I = P\frac{i}{T}\Delta t\,. \tag{1.4}$$

Общий объем подлежащих возврату средств будет равен

$$S = P + I = P + P\frac{i}{T}\Delta t = P\left(1 + \frac{i}{T}\Delta t\right). \tag{1.5}$$

День размещения средств и день их возврата обычно учитываются как один день.

Существуют и более сложные способы расчета процентного дохода. Например, в некоторых европейских странах для расчета наращенной суммы используют следующую формулу:

$$S = Pi\left(\frac{30m}{360} + \frac{t_{\text{н}}}{360}\right), \tag{1.6}$$

где m — количество полных месяцев размещения средств;

$t_{\text{н}}$ — количество дней, приходящихся на неполные месяцы.

Формула (1.6) означает, что если какой-либо месяц целиком попадает в интервал размещения средств, то он для упрощения расчетов считается равным 30 дням и для расчета процентного дохода в этом месяце используется годовая процентная ставка, деленная на 12. Если месяц не попадает целиком в интервал размещения средств, то для него рассчитывается дневная процентная ставка и производится ежедневный учет начисления процентного дохода.

ПРИМЕР 3

Ссуда в размере 440 тыс. руб. выдана 10 января 2000 г. и в соответствии с контрактом должна быть погашена 29 февраля 2000 г. Годовая процентная (кредитная) ставка — 24%. Требуется рассчитать плату за пользование кредитными ресурсами,

используя три указанных выше значения временной базы. Также необходимо произвести расчет платы за пользование кредитными ресурсами, используя формулу (1.6). Определить процент отклонения значений, полученных различными методами.

Общий объем процентных начислений будет равен

$$I = P\frac{i}{T}\Delta t.$$

Используя каждое из трех перечисленных в табл. 1 значений временной базы, получаем следующий результат:

вариант 1

$$I_{365/366} = 440\frac{0{,}24}{366}50 = 14{,}426 \text{ тыс. руб.};$$

вариант 2

$$I_{365} = 440\frac{0{,}24}{365}50 = 14{,}466 \text{ тыс. руб.}$$

(+ 0,3% по отношению к варианту 1);

вариант 3

$$I_{360} = 440\frac{0{,}24}{360}50 = 14{,}667 \text{ тыс. руб.}$$

(+ 1,7% по отношению к варианту 1);

вариант 4

$$I_{\text{европейский}} = 440\frac{0{,}24}{12}1 + 440\frac{0{,}24}{360}21 = 8{,}8 + 6{,}16 =$$

$$= 14{,}96 \text{ тыс. руб. (+ 3,7\% по отношению к варианту 1).}$$

Случай из жизни. Андрей, проезжая мимо остановки автобуса, увидел яркую рекламу депозита на три месяца под 15%. У Андрея было накоплено 50 000 руб.; он подумал: если получить $50\,000 \cdot 0{,}15 = 7500$ руб. через три месяца, то этой суммы ему хватит на приобретение навигатора.

Через три месяца он получил в качестве процентов всего лишь 1875 руб. $\left(50\,000\frac{0{,}15}{360}90\right)$, что было явно недостаточно для приобретения навигатора. Конечно, Андрей не обратил внимания

на надпись мелким шрифтом в нижней части рекламы о том, что 15% — это годовая ставка, а не квартальная.

Формула $\frac{i}{360}$ использована в расчетах как наиболее простая.

1.3
НАЧИСЛЕНИЕ ПРОСТЫХ ПРОЦЕНТОВ ПРИ ФИКСИРОВАННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ПРОЦЕНТНОЙ СТАВКИ

Как правило, вкладывать деньги на длительный срок более рискованно, чем на короткий. Со временем могут измениться покупательная способность денег, ставки по предоставляемым ресурсам, финансовое состояние организации или вашей семьи.

Для компенсации повышенного риска при долгосрочном кредитовании или размещении средств на депозит, а также в иные финансовые инструменты можно использовать фиксированные изменения процентной ставки, когда по прошествии определенных (зафиксированных в договоре) периодов величина процентной ставки меняется. Один из примеров — ипотечный кредит, по которому процентная ставка снижается в момент, когда заемщик оформляет право собственности на построенный с использованием кредитных средств объект недвижимости.

В этом случае наращенная сумма S рассчитывается по формуле

$$S = P + P\frac{i_1}{T}\Delta t_1 + P\frac{i_2}{T}\Delta t_2 + \ldots + P\frac{i_n}{T}\Delta t_n = P\left(1 + \sum_{j=1}^{n}\frac{i_j}{T}\Delta t_j\right), \quad (1.7)$$

где i_j — ставка наращения простых процентов за период j;

Δt_j — продолжительность периода размещения средств, в течение которого действует ставка i_j.

Процесс приращения процентов можно представить в виде следующего графика (рис. 2).

ПРИМЕР 4

Кредитный договор оговаривает предоставление ссуды в объеме 500 тыс. руб. на два года и предусматривает следующий порядок начисления процентов:

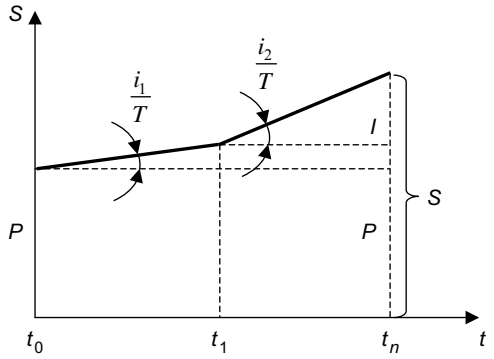


Рис. 2. Процесс приращения процентов

в течение первого полугодия — 30% годовых;
в течение второго полугодия — 40% годовых;
в течение второго года — 70% годовых.

Требуется рассчитать наращенную сумму к моменту окончания кредитного договора:

$$S = 500\left(1 + \frac{0{,}3}{365}181 + \frac{0{,}4}{365}184 + 0{,}7 \cdot 1\right) = 1025{,}2 \text{ тыс. руб.}$$

Случай из жизни. Марк приобрел апартаменты в Испании в ипотеку в размере 100 тыс. евро на 20 лет под 5% годовых, начисляемых по принципу простого процента. По условиям ипотеки Марк имеет право раз в год менять ставку по ипотечному кредиту, согласовывая ее с банком. То есть ежегодно в установленную дату Марк может оставить текущую фиксированную ставку 5% либо на год перейти на плавающую ставку *EURIBOR* плюс поправочный коэффициент банка и в течение года уплачивать взносы по ипотеке, ориентируясь на данную ставку. Если не пользоваться правом пересмотра условий по кредиту, Марк должен будет по итогам 20 лет вернуть банку: 100 000 $(1 + 0{,}05 \cdot 20) = 200$ тыс. евро.

Однако после кризиса 2008 г. ставка *EURIBOR* сильно снизилась. Приняв решение в пользу плавающей ставки, Марк за 2009 г. уплатил проценты по ставке лишь 3%.

Если в 2010 г. и далее Марк снова перейдет на фиксированные 5%, то в результате удачной смены ставки в 2009 г. он вернет банку суммарно: 100 000 $(1 + 0{,}05 \cdot 19 + 0{,}03) = 198$ тыс. евро. То есть в результате принятия правильного финансового решения в 2009 г. Марк уже сэкономил 2 тыс. евро.