Каравайцева Арина Андреевна
студентка
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный
технологический университет»
г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

МОДЕЛИ ФИНАНСОВЫХ И ТОВАРНЫХ ПОТОКОВ

Аннотация: *по мнению автора данной статьи, финансовые и товарные потоки помогают определить наращенную сумму потока платежей или, наоборот, по наращенной сумме определить величину отдельного платежа.*

Ключевые слова: *финансовые потоки, товарные потоки, аннуитет, поток платежей.*

Финансовые и товарные потоки являются составной и неотъемлемой частью практически любой сферы человеческой деятельности. В коммерции они образуют среду товародвижения. В экономической, финансовой, производственной и других сферах, направленных на удовлетворение потребностей человека, эти потоки порождают интерес и объясняют смысл их существования. Примерами таких потоков являются: оплата по заключенным договорам, которая может предусматривать как разовый платеж, так и ряд выплат, распределенных во времени; погашение банковской задолженности или коммерческого кредита частями и т. п. При этом может возникать целый ряд последовательных, например, равновеликих, платежей R, которые и образуют поток платежей в соответствии с контрактами на поставку товаров.

При некоторых платежах проценты начисляются на находящиеся в обороте деньги. Здесь возникают две основные задачи: определить наращенную сумму потока платежей или, наоборот, по наращенной сумме определить величину отдельного платежа.

Ряд последовательных финансовых платежей, производимых через равные промежутки времени, называются финансовой рентой, или аннуитетом. Это –

частный случай потока платежей, все члены которого – положительные величины. Примерами аннуитета могут быть регулярные взносы в пенсионный или другие фонды, выплаты процентов по ценным бумагам, например, по акциям, платежи за партии товаров и т. д.

Финансовая рента имеет следующие основные характеристики: член ренты R_j – величина каждого отдельного платежа; интервал ренты τ_j – временной интервал между двумя платежами; срок ренты t – время от начала реализации ренты до момента последнего платежа (бывают и вечные ренты); процентная ставка для расчета наращения или дисконтирования платежей; S – наращенная будущая сумма ренты, включающая все члены потока платежей с процентами на дату последней выплаты; современная (приведенная) величина ренты A – сумма всех членов потока платежей, дисконтированная (уменьшенная) на величину учетной ставки на начальный момент времени ренты.

Ренты подразделяются на постоянные, когда члены ренты равны: $R_1 = R_2 = R_3 = \ldots = R_n$, и переменные.

Рассмотрим модели потоков ежегодных платежей, с начислением процентов на платежи в конце каждого года по сложной процентной ставке.

Сумма первого платежа S_1 с наращенными на него за весь срок процентами определяем из уравнения:

$S_1 = R \cdot (1 + i_c)^{n-1}$, где n – количество платежей величиной R.

Для второго платежа, для которого проценты начисляются на один год меньше, соответственно получим: $S_2 = R \cdot (1 + i_c)^{n-2}$.

Для третьего платежа наращенная сумма составит: $S_3 = R \cdot (1 + i_c)^{n-3}$.

На последний платеж, произведенный в конце последнего n-го года, проценты не начисляются: $S_n = R \cdot (1 + i_c)^{n-n} = R$.

Тогда для всей наращенной суммы ренты получим:

$$S = \sum_{t=1}^{n} S_t = \sum_{t=1}^{n} R(1+i_c)^{n-t} = R\sum_{t=1}^{n}(1+i_c)^{n-t} .$$

Коэффициент наращения равен: $k = \sum_{t=1}^{n}(1+i_c)^{n-t}$.

Следует заметить, что этот коэффициент представляет собой сумму членов геометрической прогрессии, где первый член равен $b_1 = 1$, а знаменатель $q = (1 + i_c) > 1$.

На этом основании, используя формулу для суммы членов геометрической прогрессии, преобразуем полученное выражение для наращенной суммы ренты к такому виду:

$S = R\frac{(1+i_c)^n - 1}{i_c}$, из которой следует, что коэффициент наращения можно определить таким выражением: $k = \frac{(1+i_c)^n - 1}{i_c}$.

Для каждого платежа современное значение определяется формулой:

$$A_t = R\frac{1}{(1+i_c)^t}.$$

Современная приведенная величина всей ренты будет определяться выражением:

$A = \sum_{t=1}^{n} A_t = R\sum_{t=1}^{n}(1+i_c)^{-t} = aR$, где a является коэффициентом приведения ренты и определяется формулой для суммы геометрической прогрессии.

Находим данный коэффициент: $A = \sum_{t=1}^{n}\left(\frac{1}{1+i_c}\right)^t = \frac{1-(1+i_c)^{-n}}{i_c}$.

Следовательно, получим выражение для приведенной величины ренты:

$$A = R\frac{1-(1+i_c)^{-n}}{i_c}.$$

Для определения срока ренты можно получить следующие формулы:

$$n = \frac{\ln\left[\left(\frac{S}{R}\right)i_c + 1\right]}{\ln(1+i_c)} = -\frac{\ln\left[1-\left(\frac{A}{R}\right)i_c\right]}{\ln(1+i_c)}.$$

В зависимости от исходных данных при решении каждой задачи формируется соответствующий набор моделей для определения количественных значений показателей контракта.

Список литературы

1. Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учебное пособие / Под ред. В.И. Ермакова. – М.: Инфра, 2005. – 575 с.

2. Финансовый поток [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ngpedia.ru/id299026p1.html (дата обращения: 01.09.2016).

3. Модели финансовых и товарных потоков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.su/14_127427_modeli-finansovih-i-tovarnih-potokov.html (дата обращения: 28.09.2016).