УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ ПОТОКАМИ НА ТРАНСПОРТЕ

Гатауллин Т.М., Гатауллин С.Т.
Государственный университет управления
gataullin@inbox.ru
Финансовый университет
stgataullin@fa.ru

Аннотация: в статье рассмотрены денежные потоки, возникающие в результате эксплуатации транспортного средства, введено понятие чистой приведенной прибыли от эксплуатации транспортного средства.

Ключевые слова: финансовый анализ, транспорт, чистая приведенная прибыль.

Введение

Данная работа посвящена анализу денежных потоков, возникающих в результате эксплуатации автомобиля. Для оценки приведенной стоимости денежных потоков используются методы финансового анализа.

Предположим, примерный перечень таких потоков;

– поток дохода от эксплуатации транспортного средства (единиц подвижного состава);
– поток расходов, связанный с амортизацией;
– поток расходов на капитальный ремонт и связанный поток сопутствующих расходов;
– поток расходов, связанный со случайным ремонтом;
– поток затрат, связанных с текущим техническим обслуживанием автомобиля;
– поток затрат на технические осмотры и связанный поток сопутствующих расходов.

Под потоком, следовательно, понимается ряд платежей и поступлений денежных средств во времени. Все эти потоки происходят в течение «жизненного цикла» автомобиля. При покупке подвижного состава (например, компанией-оператором на железнодорожном транспорте) необходимо соизмерять уровень затрат с учетом будущих доходов и расходов. Чтобы найти современную величину, будущие доходы (или расходы) должны быть дисконтированы (то есть приведены к современному моменту).

Проанализировав изменения всех этих денежных потоков с течением времени, вы сможете узнать их современные величины, а также величину чистой прибыли, полученной от единицы транспортного средства за полный период его эксплуатации. Эта величина может рассматриваться как чистая приведенная прибыль – по аналогии с теорией инвестиционных проектов, где подобная величина называется чистой приведенной стоимостью проекта. Смысл этих расчетов, в основном, заключается в следующем: если чистая приведенная прибыль является положительной, то это означает, что транспортное средство окупится экономически. Такого рода расчеты широко используются в финансовом анализе, но не так часто используются в транспорте.

1 Рациональное использование денежных потоков на транспорте

1.1 Примерный список потоков, связанных с эксплуатацией автомобиля

Примерный список потоков, связанных с эксплуатацией автомобиля, приведен во введении.

При покупке транспортного средства нужно уметь оценивать современное значение этих денежных потоков – т.е. сегодняшнюю цену этим будущим доходам или расходам. Для нахождения современной величины будущую денежную сумму надо дисконтировать (т.е. приводить, пересчитывать) к современному моменту. Для этого вначале рассмотрим основные понятия теории потоков платежей. Поток платежей представляет собой последовательность значений самих платежей (со знаками) и моментов времени, когда они сделаны. Платеж со знаком «+», который можно опустить, является доходом, платеж со знаком «-» представляет расход. Поток называется конечным или бесконечным, в зависимости от количества платежей в нем.

Пусть $R = \{r_i, t_i\}$ – поток платежей, в нем r_i – платежи, t_i – моменты времени. Кроме того, предполагается знание ставки дисконта $i \quad (\mu = 1 + i > 1)$, обычно неизменной на протяжении всего потока. Величиной потока в момент времени T называется сумма платежей потока, дисконтированных к этому моменту $-R\,(T) = \sum_i r_i \mu^{T-t_i}$.

Достаточно найти значение потока в некоторый момент времени $R\ (T)$, тогда в любой другой момент времени T' значение потока $R\ (T') = R\ (T)\mu^{T-T'}$.

Значение $R\ (0)$ называется современной величиной потока; если имеется последний платеж, значение потока во время этого платежа называется конечной величиной потока.

Поток называется постоянным, если платежи одинаковы, и регулярным, если платежи следуют друг за другом через равные промежутки времени.

1.2 Нахождение современной величины определенных денежных потоков

Давайте найдем современную величину некоторых потоков, связанных с денежными потоками, перечисленными во введении к этой работе.

1.3 Бесконечный регулярный постоянный поток

Пусть платежи будут равными a, а интервал между последовательными платежами равен T. Современная величина такого потока

$$A = \sum_{k=1}^{\infty} a\left(\mu^{-kT}\right) = a\sum_{k=1}^{\infty}\left(\mu^{-kT}\right)$$

и для сходимости ряда (который является геометрической прогрессией) необходимо и достаточно, чтобы $\mu^T\ >\ 1$. При этом предположении $A = a(\mu^T - 1)^{-1}$.

1.4 Бесконечный постоянный поток Пальма

Напомним, что поток Пальма характеризуется тем, что в нем расстояние между последовательными платежами есть одинаково распределенные случайные величины (с.в.) Эти с.в. как правило являются непрерывными. Пусть платежи будут равны a.

С.в. ξ_0, ξ_1 и т.д. имеют одинаковое распределение. Пусть $f\ (t)$ – плотность этого распределения. Текущая стоимость первого платежа равна

$$\int_0^{\infty} a\ (\mu^{-t}) f(t)dt$$

Поскольку $\mu^t > 1$ при $t > 0$, а $\int_0^{\infty} f(t)dt = 1$, то этот интеграл сходится. В аналитическом виде в общем случае нам не удастся получить его. Обозначим его через A_1. Учитывая особенности строения потока Пальма дисконтирование до настоящего момента второго платежа и т.д. дает $A_1^2, \ldots, A_1^n \ldots\ldots$

Ряд $\sum_{к=1}^{\infty} A_1^k$ сходится тогда и только тогда, когда $A_1\ < 1$. В этом предположении современная величина рассматриваемого потока Пальма

$$A = \frac{A_1}{1 - A_1}$$

1.5 Простейший поток

Такой поток является наиболее важным частным случаем потока Пальма. В таком потоке вышеупомянутые случайные величины ξ распределены показательно, то есть $(x) = \lambda e^{-\lambda t}$ при $t \geq 0$. Вычисляя интеграл, получаем $A_1 = a/(1 + \ln\mu)$ и условие $A_1 < 1$ эквивалентно условию $a <\ 1 + \ln\mu$. В этом предположении современная величина рассматриваемого простейшего потока

$$A = \frac{A_1}{1 - A_1} = a/(1 + \ln\mu - a)$$

В частности, для $a = 1$ получаем $A = 1/\ln\mu$.

1.6 Эрланга поток

Такой поток получается путем «скрининга» простейшего потока. Таким образом, поток Эрланга k-го порядка получается, при оставлении только каждого k-го события простейшего потока. Понятно, что современное значение такого потока существует только в предположении $A_1 < 1$ и тогда оно есть

$$A = A_1^k/(1 - A_1^k)$$

1.7 Бесконечный случайный поток Пальма

В таком потоке Пальма платеж представляет собой с.в. Предположим, что значение платежа и интервал между последовательными платежами являются независимыми с.в., тогда мы можем доказать, что современная величина первого платежа,

$$A_1 = \int_0^\infty \bar{a}(\mu^{-t})f(t)dt,$$

где $\bar{a}$ – математическое ожидание случайного платежа. Следовательно, современная величина рассматриваемого потока (конечно, при условии, что $A_1 < 1$)

$$A = \frac{A_1}{(1 - A_1)}$$

Подчеркнем, что текущая стоимость не зависит от типа распределения случайного платежа, но только от среднего значения этого платежа.

1.8 Бесконечный непрерывный поток постоянной плотности

Пусть эта плотность будет равной λ. В таком потоке за любой интервал длины λt получаем суммарный платеж $\lambda\Delta t$. Рассматривая небольшие промежутки равной длины $[t_i, t_i + \Delta t]$ мы получаем приближенно современную величину для рассматриваемого потока $\sum_{i=0}^{\infty}(\mu^{-t_i}\lambda\Delta t)$ и при $t \to 0$ получаем современную величину потока

$$A = \int_0^\infty \mu^{-t}\lambda dt = \lambda / \ln \mu$$

1.9 Конечный постоянный регулярный поток

Пусть платежи в таком потоке равны a и следуют друг за другом через время T. Такие потоки достаточно хорошо изучены (при положительных платежах они называются конечными рентами). Формулы для современной величины таких потоков также широко известны.

Современная величина такого потока является суммой конечной геометрической прогрессии (см., например, [1]).

1.10 Конечный непрерывный поток постоянной плотности

Современная величина такого потока определяется аналогично и равна $\lambda/\ln\mu\,(1 - \mu^{-t_k})$, где t_k – момент прекращения платежей.

2 Денежные потоки и их дисконтирование

2.1 Теоретические модели потоков

Рассмотрим теоретические модели потоков, перечисленные выше. Как и все модели, они только приблизительно описывают реальные потоки.

2.2 Поток доходов от эксплуатации транспортного средства

Этот поток в идеале можно считать бесконечным непрерывным потоком постоянной плотности. Величина λ является значением дохода, получаемого от транспортного средства за единицу времени. Практически, в силу ограниченности времени эксплуатации транспортного средства, такой поток представляет собой конечный непрерывный поток постоянной плотности. Надо заметить, что плотность этого потока не является постоянной и скорее всего будет снижаться при увеличении периода эксплуатации.

2.3 Амортизационные отчисления

Этот поток можно рассматривать как конечный постоянный регулярный поток, ограниченный периодом амортизации (5-15 лет).

2.4 Капитальный ремонт и связанный с ним поток эксплуатационных расходов

Этот поток в идеале можно считать бесконечным регулярным постоянным потоком, но, для почти любого транспортного средства, количество капитальных ремонтов ограничено очень небольшим количеством (около 2-3), поэтому, вероятно, более точным считать его конечным постоянным регулярным потоком.

2.5 Поток затрат случайного ремонта и связанный с ним поток сопутствующих расходов

В идеале этот поток является бесконечным потоком Пальмы или даже простейшим, но, конечно, в действительности он конечный.

2.6 Поток затрат, связанных с текущим техническим обслуживанием автомобиля

Этот поток в идеале можно рассматривать как бесконечный непрерывный постоянной плотности. Значение λ — это стоимость текущих затрат на обслуживание, в т.ч. не только самого транспортного средства, за единицу времени. Практически, учитывая ограниченность периода эксплуатации транспортного средства, такой поток является конечным непрерывным потоком постоянной плотности.

2.7 Поток затрат на технический осмотр и связанный с этим поток сопутствующих расходов

В идеале этот поток представляет собой бесконечный регулярный постоянный поток. Но на самом деле этот поток конечный.

3 Денежная оценка при принятии решений о продаже автомобилей

3.1 Прибыль от транспортного средства

Проанализировав все вышеперечисленное потоки можно найти их современные величины. Мы вычитаем современные величины всех других потоков из современной величины потока доходов, за исключением потока амортизационных отчислений (все они являются потоками расходов), и вычитаем цену транспортного средства, по которой оно куплено в данный момент (который является отправной точкой всех рассматриваемых потоков). Полученная величина представляет современную величину прибыли, полученной от этого транспортного средства за весь период его эксплуатации. Уместно назвать эту величину чистой приведенной прибылью – по аналогии с теорией инвестиционных потоков, где такое количество называется чистой приведенной стоимостью проекта.

3.2 Приближение к реальности

Вышеуказанное моделирование денежных потоков является довольно произвольным. Например, не принимается во внимание, что капитальный ремонт может быть довольно длительным (иногда автомобиль может быть отправлен производителю). Некоторые формулы довольно сложны, и результат их использования очень приблизительны. Тем не менее, существует метод численного расчета с использованием компьютеров, который может быть очень эффективно использован для моделирования жизненного цикла транспортного средства. Этот метод называется имитационным моделированием. Чтобы его использовать, нужно знать достаточно много: характеристики денежных потоков, а также при необходимости распределение продолжительности ремонтов и их стоимость и т.д. При наличии такой полной информации само моделирование не сложно и может дать ценные практические результаты.

3.3 Возможное обобщение

Если в транспортном предприятии имеется много различных транспортных средств, потоки от отдельных транспортных средств, перечисленные в работе, суммируются, и современные величины различных денежных потоков, связанных с эксплуатацией транспортных средств, рассчитываются для суммарных потоков. Расчеты по отдельным транспортным средствам во многом теряют смысл.

Литература

1. *Капитоненко В.В.* Финансовая математика. -М.: ПРИОР, 2000.
2. *Лившиц В.Н.* Оценка эффективности инвестиционных проектов В сборнике: Эволюционная и институциональная экономика: вопросы теории и практики лекции IV Всероссийской летней школы молодых исследователей эволюционной и институциональной экономики. Институт социально-экономического развития территорий РАН МРОО центр эволюционной экономики. 2015. С. 33-52.