

## Оценка инвестиционной привлекательности на основе прогнозирования денежных потоков организации

© 2012 П.Н. Суркин

Тюменский государственный университет

E-mail: analiz@utmn.ru

Предложен алгоритм динамической оценки инвестиционной привлекательности организации с использованием информации о движении денежных потоков по текущей, инвестиционной и финансовой деятельности.

*Ключевые слова:* прогноз, методы прогнозирования, экстраполяция, динамический норматив, ранжирование, инвестиционная привлекательность.

Прогнозирование денежных потоков заключается в изучении возможного положения организации в будущем, в разработке основных направлений стратегии по видам деятельности для обеспечения необходимой устойчивости при осуществлении инвестиционных процессов.

К основным методам прогнозирования относятся:

- метод экспертных оценок;
- метод прогнозной экстраполяции;
- математические методы и модели.

**Методы экспертных оценок** - это наиболее простые и достаточно популярные методы, основанные на формировании прогнозов на интуитивном уровне. В современной интерпретации методы экспертного прогнозирования могут предусматривать многоступенчатый опрос экспертов по специальным схемам и обработку полученных результатов с помощью инструментария экономической статистики. Эти методы применяются не только при прогнозировании показателей денежных потоков, но и при их анализе и контроле.

**Метод прогнозной экстраполяции** основан на продлении на перспективу тенденций, наблюдавшихся в прошлом. Для экстраполяции характерны следующие допущения: развитие явления может быть охарактеризовано трендом и общие условия, определяющие тренд, не претерпят существенных изменений в будущем.

**Математические методы и модели**, используемые при прогнозировании, могут относиться к самым различным разделам математики: к регрессионному анализу, анализу временных рядов, формированию и оцениванию экспертных мнений, имитационному моделированию, системам одновременных уравнений, дискриминантному анализу и т. д.

Ведущее место среди методов прогнозирования занимает прогнозная экстраполяция на основе выравнивания рядов по какой-либо анали-

тической формуле - аналитическое выражение *тренда*. При этом для выхода за границы исследуемого периода достаточно продолжить значения независимой переменной времени. Предполагается, что размер уровня, характеризующего явление, формируется под воздействием множества факторов, причем не представляется возможным выделить отдельно их влияние. В связи с этим ход развития показателя ( $y$ ) связывается не с какими-либо конкретными факторами, а с течением времени ( $t$ ), т.е.  $y = f(t)$ .

Для описания тенденции развития явления широко используются модели кривых роста, которые позволяют получить выровненные или теоретические значения уровней динамического ряда.

Процедура разработки прогноза с использованием кривых роста состоит из следующих этапов:

- выбор одной или нескольких кривых, форма которых соответствует характеру изменения показателя временного ряда;
- оценка параметров выбранных кривых;
- проверка адекватности выбранных кривых прогнозируемому процессу, оценка точности моделей и окончательный выбор кривой роста;
- расчет точечного и интервального прогнозов.

Распространенным приемом при выявлении и анализе тенденции развития является сглаживание временного ряда. Суть различных приемов сглаживания сводится к замене фактических уровней временного ряда расчетными уровнями, которые в меньшей степени подвержены колебаниям. Это способствует более четкому проявлению тенденции развития.

Методы сглаживания можно условно разделить на два класса, опирающиеся на различные методы:

- методы механического сглаживания;
- методы аналитического выравнивания.

К методам механического сглаживания в большей степени относят метод скользящей средней, расчет которой проходит в такой последовательности:

- определяется количество временных промежутков, включаемых в укрупненный интервал;
- рассчитывается средний уровень для каждого укрупненного интервала. Интервалы последовательно, начиная с первого ряда, включают в себя следующие уровни ряда и исключают предыдущие. Считается, что расчетный средний уровень относится к середине укрупненного интервала;
- если количество промежутков времени, включенных в укрупненный интервал, четное, то выполняется центрирование расчетных уровней ряда. Центрирование - определение средней арифметической простой из двух расположенных рядом значений расчетных средних уровней ряда;
- определяется по полученным средним (или центрированным) уровням ряда основная закономерность (тренд).

Более точным способом отображения тенденции динамического ряда является аналитическое выравнивание, т.е. выравнивание с помощью аналитических формул.

**Метод аналитического выравнивания** основан на выборе модели, в лучшей степени описывающей протекание процесса в динамике. При выборе модели ее неизвестные коэффициенты определяются методом наименьших квадратов. Суть метода состоит в нахождении таких параметров, при которых сумма квадратов отклонений расчетных значений уровней от фактических значений была бы минимальной.

Коэффициенты в моделях определяются при помощи решения системы нормальных уравнений (каждой модели соответствует своя система нормальных уравнений), которые достаточно полно описаны в экономической литературе.

Заключительным этапом применения моделей является экстраполяция тенденции на базе выбранного уравнения. Прогнозные значения исследуемого показателя вычисляются путем подстановки в уравнение кривой значений времени  $t$ , соответствующих периоду упреждения. Полученный таким образом прогноз называют точечным, так как для каждого момента времени определяется только одно значение прогнозируемого показателя.

На практике в дополнение к точечному прогнозу желательнее определить границы возможного изменения прогнозируемого показателя, т.е. сформировать интервальный прогноз.

Важнейшими характеристиками качества модели, выбранной для прогнозирования, являются показатели ее точности. Они описывают величины случайных ошибок, полученных при использовании модели. Таким образом, чтобы судить о качестве выбранной модели, необходимо проанализировать систему показателей, характеризующих точность модели. По видам деятельности это:

- денежный поток по текущей деятельности (*тек*);
- денежный поток по инвестиционной деятельности (*инв*);
- денежный поток по финансовой деятельности (*фин*).

Эффективность движения денежных потоков будет характеризовать следующее соотношение темпов роста чистых денежных потоков (*ЧДП*):

$$T_{ТЕК}^{ЧДП} > T_{ИНВ}^{ЧДП} > T_{ФИН}^{ЧДП}$$

Можно предложить другое соотношение темпов роста, которое будет выражено соотношением положительных денежных потоков (*ПДП*) и отрицательных денежных потоков (*ОДП*):

$$T_{ТЕК}^{ПДП} > T_{ИНВ}^{ОДП} > T_{ФИН}^{ПДП} > T_{ТЕК}^{ОДП} > T_{ИНВ}^{ПДП} > T_{ФИН}^{ОДП}$$

Соблюдение представленных соотношений ведет к повышению инвестиционной привлекательности организации, формированию положительных тенденций развития. Подобное упорядочение (ранжирование) показателей называется *эталонным рядом темпов роста (динамическим нормативом)*. Такой подход позволяет применить механизм ранговой корреляции.

С точки зрения оценки инвестиционной привлекательности более надежная оценка будет получена при использовании двойных темпов роста притоков и оттоков денежных средств:

$$TT_{ТЕК}^{ПДП} > TT_{ИНВ}^{ОДП} > TT_{ФИН}^{ПДП} > TT_{ТЕК}^{ОДП} > TT_{ИНВ}^{ПДП} > TT_{ФИН}^{ОДП}$$

С использованием динамического норматива динамический анализ будет проводиться в такой последовательности:

- формирование эталонного ряда темпов роста показателей;
- формирование моделей для прогнозирования денежных потоков, получение прогнозных оценок и их ранжирование на основе соотношений темпов роста;
- статистическая обработка фактических рангов показателей на основе расчета коэффициентов ранговой корреляции Спирмена.

Приведем зависимости, отражающие связь денежных потоков со временем ( $t$ ) для одного из

газодобывающих предприятий Тюменской области (табл. 1).

На основе моделей получены прогнозные данные по движению денежных потоков на следующий расчетный год (табл. 2).

Рассчитаем темпы роста показателей с учетом прогнозной оценки (табл. 3).

Используя значения двойных темпов роста, составим фактическое соотношение денежных потоков по видам деятельности:

$$TT_{ИНВ}^{ОДП} > TT_{ТЕК}^{ОДП} > TT_{ТЕК}^{ПДП} > TT_{ФИН}^{ПДП} >$$

$$> TT_{ФИН}^{ОДП} > TT_{ИНВ}^{ПДП}.$$

Для расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена определим разность рангов между эталонным и фактическим рядами темпов роста показателей (табл. 4).

Коэффициент Спирмена рассчитывается по формуле ( $n$  - число наблюдений)

$$r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 12}{6 \cdot (36 - 1)} = 0,66.$$

Таблица 1. Прогнозные модели денежных потоков по видам деятельности

Денежный поток	Форма зависимости	Уравнение связи
Положительный денежный поток по текущей деятельности	Линейная	$y = 389\,560,54t + 6\,860\,772,93$
Отрицательный денежный поток по текущей деятельности	Линейная	$y = 270\,462,14t + 5\,305\,322,00$
Положительный денежный поток по инвестиционной деятельности	Логарифмическая	$y = -187\,939,90 \ln(t) + 494\,222,14$
Отрицательный денежный поток по инвестиционной деятельности	Полином третьей степени	$y = 234\,431,19t^3 - 2\,672\,592,06t^2 + 8\,444\,970,60t - 4\,644\,299,00$
Положительный денежный поток по финансовой деятельности	Полином третьей степени	$y = 414\,525,33t^3 - 5\,149\,002,29t^2 + 18\,289\,473,24t - 12\,674\,724,00$
Отрицательный денежный поток по финансовой деятельности	Полином третьей степени	$y = 348\,954,28t^3 - 4\,418\,513,52t^2 + 15\,881\,821,06t - 10\,714\,648,00$

Таблица 2. Прогнозные данные по движению денежных потоков, тыс. руб.

Денежные потоки	2010 г.	2011 г.	Прогноз
Положительный денежный поток по текущей деятельности	8 968 509	9 102 280	9 587 693
Отрицательный денежный поток по текущей деятельности	-6 305 325	-7 267 142	-7 198 556
Положительный денежный поток по инвестиционной деятельности	391 811	1060	164 210
Отрицательный денежный поток по инвестиционной деятельности	-516 954	-309 919	-923 169
Положительный денежный поток по финансовой деятельности	2 125 000	1 175 000	2 232 564
Отрицательный денежный поток по финансовой деятельности	-1 859 408	-945 286	-1 942 184

Таблица 3. Темпы роста денежных потоков на прогнозный период, тыс. руб.

Денежные потоки	Темпы роста		Двойные темпы роста
	2011/2010	Прогноз/2011	
Положительный денежный поток по текущей деятельности	101,4916	105,3329	103,3944
Отрицательный денежный поток по текущей деятельности	115,254	99,05622	106,8486
Положительный денежный поток по инвестиционной деятельности	0,270539	15491,51	64,73833
Отрицательный денежный поток по инвестиционной деятельности	59,95098	297,8743	133,6333
Положительный денежный поток по финансовой деятельности	55,29412	190,0054	102,4997
Отрицательный денежный поток по финансовой деятельности	50,83801	205,4599	102,2016

Таблица 4. Данные для расчета коэффициента ранговой корреляции, тыс. руб.

Денежные потоки	Ранги эталонного ряда	Ранги фактического ряда	Разность рангов	Квадрат разности ( $d^2$ )
Положительный денежный поток по текущей деятельности	1	3	2	4
Отрицательный денежный поток по инвестиционной деятельности	2	1	-1	1
Положительный денежный поток по финансовой деятельности	3	4	1	1
Отрицательный денежный поток по текущей деятельности	4	2	-2	4
Положительный денежный поток по инвестиционной деятельности	5	6	1	1
Отрицательный денежный поток по финансовой деятельности	6	5	-1	1
Сумма				12

Коэффициент Спирмена характеризует среднюю корреляционную связь между рангами эталонного и фактического рядов темпов роста денежных потоков, что характеризует невысокую инвестиционную привлекательность организации. Это обусловлено более быстрым ростом отрицательных денежных потоков по текущей деятельности по сравнению с темпами роста положительных денежных потоков.

Отметим, что процесс оценки качества прогноза следует начинать с проверки качества исходной информации. Качество исходной информации, точность измерений задают пределы использования математического аппарата для ее об-

работки, а также границы достижимой достоверности получаемых результатов. Стоит отметить, что погрешность входной информации может существенно повлиять на представление о тенденциях и закономерностях развития объекта.

---

1. Дуброва Т.А., Архипова М.Ю. Статистические методы прогнозирования в экономике : учеб. пособие. М., 2004.

2. Лапыгин Ю.Н., Крылов В.Е., Чернявский А.П. Экономическое прогнозирование : учеб. пособие. М., 2009.

3. Методы математической статистики в обработке экономической информации : учебное пособие. / Т.Т. Цымбаленко [и др.]; под ред. Т.Т. Цымбаленко. М.; Ставрополь, 2007.

*Поступила в редакцию 04.06.2012 г.*