

336.012.23:513.866

The work is dedicated to analyzing the enterprise cash flows with the help of correlational functions. Two components of the correlational functions of cash flows are being distinguished and examined. Such a method of analysis is proposed in order to achieve more precise prognostication of the cash flow amount in either one or few next industrial periods.

Key words: cash flow, mathematical expectation, deflection, dispersion, stationary process, determined process, periodic process.

Дж. Фостер, Є. Хелферт, Ч.Т. Хонгрэн и др.). Но существующие методы прогнозирования больше посвящены выявлению тенденций развития денежных потоков.

Целью статьи есть исследование денежных потоков как математических функций с использованием методов корреляционного анализа. Изучение структуры этих функций для повышения надежности прогнозирования величины и направления изменения денежных потоков в будущих периодах.

Функционирование любой компании - это сложная совокупность ресурсных потоков [3, с. 425]. Денежный поток, циркулирующий через расчетные счета фирмы, в основном, состоит из двух частей – притоков денежных средств, как результата продажи произведенной фирмой продукции, и денежных оттоков, как результата оплаты потраченных ресурсов [3, с. 453]. Кроме того, денежные потоки можно определить как величину, равную изменению остатка на банковском счете компании, если не учитывать все долговые и прочие финансовые денежные потоки. Если при анализе учитываются какие-либо потоки заемного капитала, то необходимо учитывать все финансовые потоки, и в результате получится величина чистых денежных потоков, отражающая изменение положения акционеров [1, с. 162]. В других источниках денежный поток определяется как положительное (поступления) и (или) отрицательное (расходы) движение средств [6, с. 475]. Денежный поток, образовавшийся в результате производственной деятельности предприятия за период, рассчитывается как прибыль от обычной деятельности за вычетом налогов к уплате, уточненная на присутствующие в бухгалтерском учете элементы затрат, не затрагивающие денежных потоков – например, на сумму амортизации [6, с. 475]. С точки зрения стратегического развития фирмы, превышение притоков над оттоками есть условие успешности компании. И выражается оно в росте капитала собственников фирмы.

Управление денежными потоками основано на расчете чистого денежного потока как разнице между всеми притоками и оттоками [3, с. 456]. Для повышения надежности прогноза денежных потоков, будем рассматривать денежный поток как процесс, имеющий некую структуру и особенности. Для исследования денежных потоков как случайных процессов используем методы корреляционного анализа.

Рассматривая денежный поток как функцию, можно увидеть, что денежный поток имеет случайную и неслучайную составляющие. Случайные составляющие могут протекать во времени приблизительно однородно и иметь вид непрерывных случайных колебаний вокруг матожидания. Причем, ни средняя амплитуда (дисперсия), ни характер этих колебаний существенно во времени не изменяются. Это – стационарные случайные процессы [1, с.419]. Нестационарные процессы имеют тенденцию развития во времени и зависят от начала отсчета и рассматриваемого периода.

Случайные составляющие процессов будут характеризоваться следующими параметрами [1, с.80]: матожиданием $M(X_i)$ (где X_i – величина денежного потока в интервал времени i , $i = [1; n]$). Совокупность матожиданий характеризует положение системы (геометрически – это координаты

средних точек, вокруг которых происходит рассеивание точек X_i $M(X_i) = \left(\frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \right)$. [1, с. 86]:

дисперсией $Ds = M(X_i - M(X_i))^2$ (где Ds показывает рассеивание точек X_i в направлении осей OX и OY , [1, с. 93]); корреляционной функцией $K(X)$, показывающей взаимосвязь аргументов [1, с. 175, 379]:

$$K(X) = M((X_i - M(X_i)) \times (X_j - M(X_j)))$$

Условие $K(X)=0$ говорит об отсутствии взаимосвязи между аргументами.

Неслучайная составляющая функций, характеризующих денежные потоки, чаще всего представлена детерминированной периодической функцией. Периодический процесс имеет следующие параметры: среднее значение $m(x)$, максимальную амплитуду колебаний значений процесса вокруг среднего значения A_{max} , и период T . Матожидание (среднее) периодической функции так же может иметь колебательный характер.

Если рассматривать денежный поток в - целом, то он представляет собой случайный процесс, т.е. является стационарной или нестационарной случайной функцией. Основным признаком стационарности процесса является постоянство параметров во времени. Для случайного процесса: $M(X)=const$, $Ds=const$. Для периодического процесса: $m(x)=const$, $A_{max}=const$, $T=const$. Учитыв-

вая тот факт, что рассматриваются экономические процессы, формализация которых затруднена, то представляющие их функции могут совершать небольшие колебания вокруг данных констант.

Проведем анализ нескольких денежных потоков с использованием методов корреляционного анализа [6, с.80]. Рассмотрим структуру функций денежных потоков. В табл. 1 приведен денежный поток, характеризующий растущее производство.

Таблица 1

Растущее производство.

Период	0	1	2	3	4	5	6	7
D (10000 грн.)	9,00	9,50	10,20	11,20	12,00	13,00	14,00	15,50
M(X)	9,00	9,56	10,30	11,13	12,06	13,00	14,60	
D-M(X)	0,00	-0,06	-0,10	0,07	-0,06	0,00	-0,06	
K(X)=Σ(X-M(X))/n	0,0023	-0,00050	-0,00126	-0,00015	0,00200	0,00180		
Amax	0,00126							

Где $M(X)$ – матожидание; D – функция дохода; $D-M(X)$ – отклонение значения дохода от матожидания; $K(X)$ – значения ненормированной корреляционной функции ($K(0)=K$ – коэффициент корреляции); $Amax$ – максимальная амплитуда ненормированной корреляционной функции на отрезке $[X_2; X_5]$.

По результатам вычислений построим график ненормированной корреляционной функции, рис. 1. Первое значение данной функции есть коэффициент корреляции. На графике корреляционной функции, отрезок $[X_0; X_2]$ характеризует случайную составляющую процесса, а отрезок $[X_2; X_5]$ – детерминированную периодическую составляющую. Величина коэффициента корреляции $K=0,0023$ говорит о слабой связи между аргументами. $K>0$, значит с увеличением времени, функция $D(X)$ будет в среднем возрастать, что характеризует стабильно растущее производство и наращивание капитализации компании. Функции $D(X)$ и $M(X)$ являются слабо колеблющимися и растущими с течением времени. Такие процессы характерны для растущих рынков и увеличивающегося спроса на продукты.

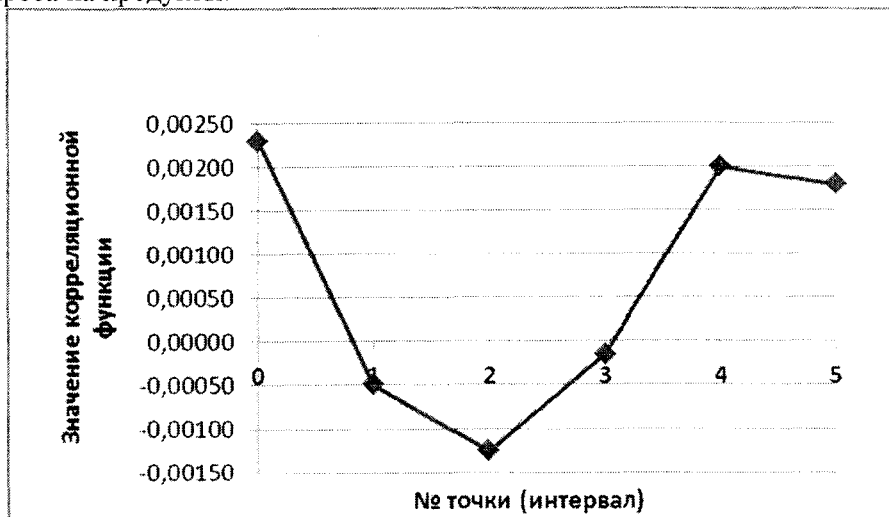


Рис. 1. График корреляционной функции денежного потока (растущее производство)

Данный денежный поток можно охарактеризовать как **нестационарный растущий денежный поток** (среднее значение детерминированного процесса и матожидание случайного процесса представлены функциями, которые увеличиваются с течением времени). Можно говорить о том, что компания использует стратегию захвата рынка (т.е. существующие рынки не насыщены данным продуктом) и стратегию развития уже существующих рынков. Что означает появление у компании новых, недорогих каналов сбыта и новых, ненасыщенных рынков.

Введем понятие коэффициента KB , характеризующего долю случайной составляющей в функции денежного потока. Детерминированный периодический процесс (отрезок $[X_2; X_5]$), характеризуется максимальной амплитудой отклонения от среднего значения $Amax$. Тогда случайный

процесс – $([X_0; X_2])$ будет характеризовать величина C - разница между коэффициентом корреляции и A_{max} : $C = K - A_{max}$.

Тогда:
$$KB = \frac{K - A_{max}}{K} \times 100\% .$$

Для данного случая: $KB=44\%$, тогда на детерминированную периодическую составляющую приходится $ДТ=56\%$. Определение долей случайного и детерминированного периодического процессов в функции денежного потока может помочь в более точном прогнозировании финансовых показателей следующих периодов.

Денежный поток, характеризующий сокращающееся производство, приведен в табл. 2.

Таблица 2

Сокращающееся производство.

Период	0	1	2	3	4	5	6	7
D (10000 грн.)	15,00	14,00	13,50	13,00	12,00	11,00	10,00	9,00
M(X)	15,00	10,13	13,50	12,80	12,00	14,30	10,00	
D-M(X)	0,00	3,17	0,00	0,20	0,00	-3,30	0,00	
$K(X)=\sum(X-M(X))/n$	2,67000	0,00000	-0,1320	0,00000	0,00000	-5,2300		
Amax	5,23000							

По результатам вычислений построим график ненормированной корреляционной функции рис.2.

Коэффициент корреляции для данного процесса является достаточно большим, $K=2,67$. В этом процессе среднее значение детерминированной периодической составляющей и матожидание случайной составляющей имеют тенденцию к убыванию с течением времени. Можно говорить о том, что для сокращающегося рынка с убывающим спросом характерен **нестационарный убывающий денежный поток**.

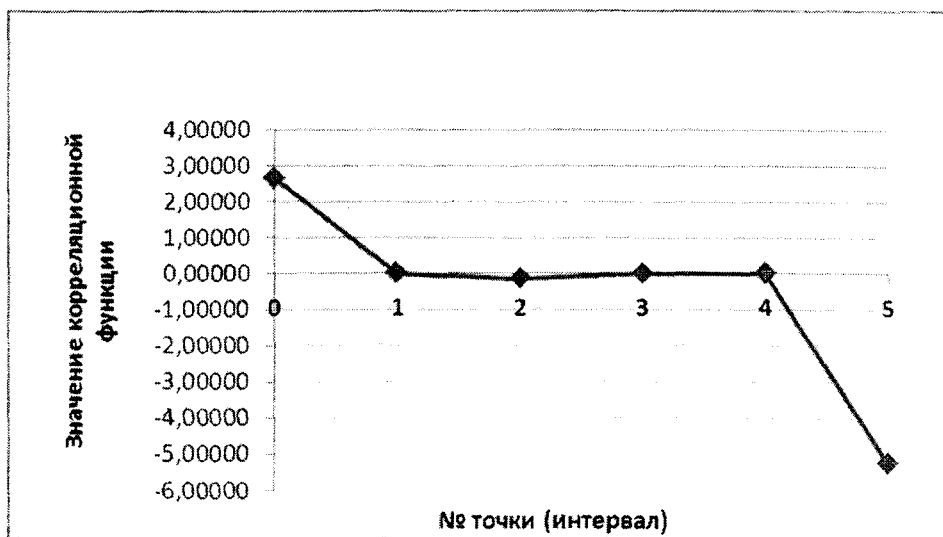


Рис. 2. График ненормированной корреляционной функции (сокращающееся производство)

При сокращении производства компания использует стратегию конгломеративной диверсификации, т.е. существующие рынки для продукта предприятия сильно насыщены, и в базовой отрасли происходит снижение объемов реализации. Кроме того, стратегия сокращения позволяет неприбыльной организации минимизировать убытки и остановить производство. Весовой коэффициент KB в данном случае считать нецелесообразно т.к. $A_{max} > K$, что означает полностью детерминированный и логически управляемый процесс.

Рассмотрим денежный поток, характеризующий циклическое (периодическое) производство табл. 3.

Таблица 3

Циклическое производство

Период	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D	0,40	0,50	1,00	1,25	3,50	8,00	10,00	7,00	4,50	3,00	1,00	0,5
M(X)	0,40	0,63	0,90	1,91	2,25	5,16	6,33	7,13	4,83	2,83	0,18	
D-M(X)	0,00	-0,13	0,10	-0,66	1,25	2,84	3,67	-0,13	-0,30	0,17	-0,82	
K(X)=Σ(X-M(X))/n	2,060	1,230	0,340	-0,33	-0,530	-0,50	-0,28	-0,34	0,042	0,083	0,030	
Amax	0,530											

В данном случае все параметры детерминированной периодической и случайной составляющей представлены функциями, которые периодически изменяются с течением времени. Из графика корреляционной функции следует, что отрезок $[X_0; X_3]$ характеризует случайную составляющую процесса, а отрезок $[X_3; X_9]$ характеризует детерминированную периодическую составляющую. Коэффициент корреляции $K=2,06$ говорит о тесной взаимосвязи аргументов, т.е. предшествующие периоды оказывают долговременное воздействие на последующие. Кроме того, в детерминированном периодическом процессе могут присутствовать несколько колебательных составляющих рис. 3.

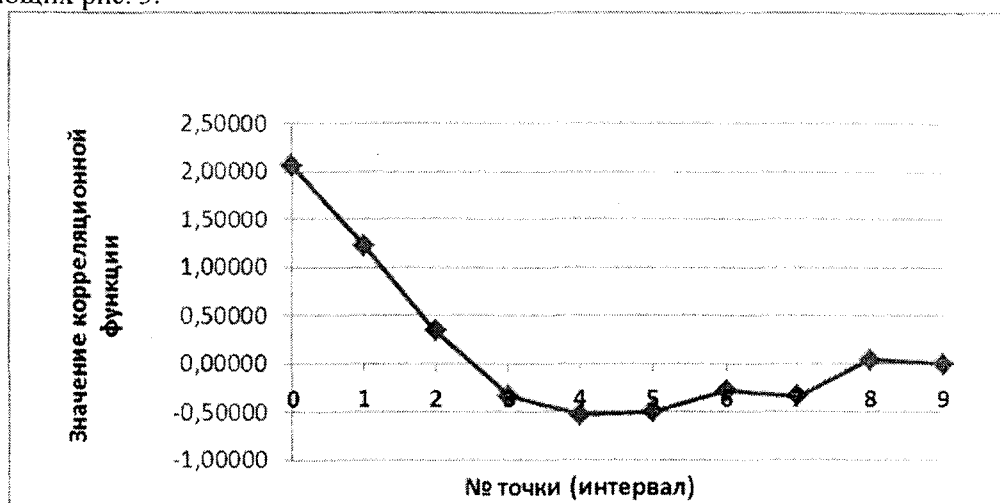


Рис. 3. График ненормированной корреляционной функции денежного потока (циклическое производство)

Нестабильному рынку с колебательным спросом на продукт соответствует **нестационарный периодический (колебательный) денежный поток**. Предприятие, производящее сезонный продукт, использует стратегию прямой интеграции, (т.е. приобретение в собственность дистрибьюторской сети), и стратегию развития рынка, (которая подразумевает продвижение продуктов в новой регион). Для данного процесса $KB=64\%$.

Рассмотрим денежный поток, характеризующий сезонные колебания бизнеса табл. 4.

Таблица 4

Сезонные колебания бизнеса.

Период	0	1	2	3	4	5	6	7
D	10,00	11,00	11,00	8,00	6,50	8,00	10,00	12,00
M(X)	10,00	10,30	9,70	8,13	7,50	8,13	10,00	
D-M(X)	0,00	0,70	0,30	-0,13	-1,00	-0,13	0,00	
K(X)=Σ(X-M(X))/n	0,19000	0,01400	-0,07300	-0,16000	0,03000	0,00000		
Amax	0,073							

По результатам вычислений построим график ненормированной корреляционной функции $K(X)$, рис. 4.

Отрезок $[X_0; X_3]$ характеризует случайную составляющую процесса, а $[X_3; X_5]$ – детерминированную периодическую составляющую. Наличие отрицательных значений корреляционной функции говорит о некотором элементе периодичности. Процесс не является строго стационарным, но приближается к стационарному [1, с.427], т.к. по мере увеличения интервала наблюдений уменьшается амплитуда колебаний корреляционной функции и сама функция стремится к «0».

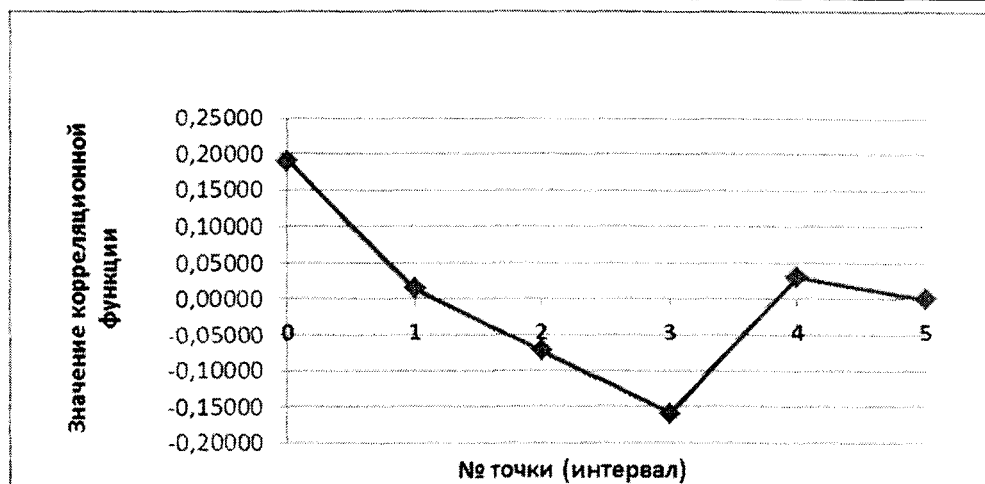


Рис. 4. График ненормированной корреляционной функции (сезонные колебания бизнеса)

Стационарный денежный поток характерен для стабильного рынка и постоянного или слабо меняющегося спроса. В таком процессе среднее значение детерминированной периодической составляющей и матожидание случайной составляющей постоянны или незначительно меняются с течением времени. Компании, для которых характерен такой денежный поток, используют стратегии диверсификации. Малый прирост денежного потока или его небольшая амплитуда говорят о стабильной фазе развития предприятия. Но эти же данные свидетельствуют о политике неизменности технологий, о малых вложениях в инновационную деятельность и о том, что предприятие проводит политику снижения или отсутствия затрат на инновации.

Весовой коэффициент: $KB=8,8\%$. Доля случайного процесса невелика, детерминированная периодическая составляющая преобладает.

Выводы. 1. Проведен анализ денежных потоков предприятий. В процессе исследования использовались методы корреляционного анализа. По фактическим данным построены корреляционные функции различных процессов. В структуре корреляционных функций выявлены следующие составляющие: детерминированный процесс в виде периодических колебаний и случайный процесс. Их соотношение и характер параметров влияют на типы денежных потоков. 2. По фактическим данным и с использованием корреляционного анализа выявлены и сведены в классификацию четыре основных типа денежных потоков: нестационарный растущий денежный поток; нестационарный убывающий денежный поток; нестационарный периодический денежный поток; стационарный денежный поток. 3. Для развивающегося рынка и растущего спроса характерен нестационарный растущий денежный поток. В этом случае функция среднего значения детерминированной периодической составляющей и функция матожидания случайной составляющей являются растущими с течением времени. 4. Для сужающегося рынка и убывающего спроса характерен нестационарный убывающий денежный поток. В этом случае функция среднего значения детерминированной периодической составляющей и функция матожидания случайной составляющей являются убывающими с течением времени. 5. Для нестабильного рынка с колебательным характером спроса характерен нестационарный периодический денежный поток. В этом случае функция среднего значения детерминированной периодической составляющей и функция матожидания случайной составляющей могут быть представлены функциями, которые периодически изменяются с течением времени. Данный процесс может включать несколько периодических составляющих. 6. Введено понятие весовых коэффициентов случайной и детерминированной составляющих корреляционной функции денежного потока. Они характеризуют процентное соотношение случайной и детерминированной составляющих в размере денежного потока. Данные коэффициенты можно использовать в составлении балансовых прогнозов предприятия на будущие периоды времени.

Литература.

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Учебн. Для вузов. – 6 – е изд. – М.: Высшая школа., 1999. – 576 с.

- ... , 970, 2011 .
2. ... , 2006. -
768 .
 3. ... - 2 - , . . .
- : , 2007. - 1024.
 4. / . - . . . ,
. . . - : , 2001. - 752 /
 5. „ „ / . - .
. . . - : , 2001. - 688 .
 6. . 10- . - : . 2003. - 640 .
 7. : :
./ . . . - : , 2003. - 413 .

24.10.2011.