

УДК: 338.27

## **ЦИКЛИЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТОВ РЫЧАГОВ**

**В.Г. Ионин, Н.Ю. Николаева**Новосибирский государственный университет  
экономики и управления «НИНХ»

E-mail: vgionin@mail.ru, n\_nadezda@rambler.ru

В статье рассматривается проблема прогнозирования экономических рисков организации, измеряемых соответствующими показателями эффектов рычагов. Рассматривается цикличная природа этих показателей. Для исследования повторяющихся закономерностей предложен алгоритм описания временной последовательности изучаемых показателей через систему гармонических колебательных процессов как результат сложения независимых периодических колебательных процессов, различающихся периодом полного цикла при учете величины амплитуды и временного сдвига каждого колебательного процесса. Метод апробирован на трех организациях, на разных временных отрезках.

*Ключевые слова:* экономические циклы, эффекты рычагов, гармонический анализ, прогнозирование.

## **CYCLIC PROCESSES IN THE ACTIVITIES OF THE ORGANIZATION AND THEIR IMPACT ON THE INDICATORS OF LEVEL EFFECTS**

**V.G. Ionin, N.Yu. Nikolaeva**

Novosibirsk State University of Economics and Management

E-mail: vgionin@mail.ru, n\_nadezda@rambler.ru

The article deals with the problem of forecasting the economic risks of the organization, measured by the corresponding indicators of the effects of leverage. The cyclic nature of these indices is considered. For the study of repeated regularities, an algorithm is proposed for describing the time sequence of the studied indicators through a system of harmonic oscillatory processes as a result of the addition of independent periodic oscillatory processes that differ in the period of the complete cycle when the amplitude and the time shift of each oscillatory process are taken into account. The method is approved at three organizations, at different time intervals.

*Keywords:* economic cycles, effects of leverage, harmonic analysis, forecasting.

Известно, что часть экономических процессов имеет цикличную природу – изменения происходят не равномерно, а с колебаниями – наблюдаются фазы цикла: рост (оживление), пик, спад (рецессия) и дно (застой). При этом общие закономерности, описывающие динамические характеристики изменения экономических систем, свидетельствуют об их неравномерном, но поступательном развитии. В макроэкономике (экономическая теория) выделяют четыре вида экономических цикла, в зависимости от их продолжительности: краткосрочные циклы Китчина (характерный период – 2–3 года); среднесрочные циклы Жюгляра (характерный период – 6–13 лет); циклы (ритмы) Кузнеца (характерный период – 15–20 лет); длинные волны Кондратьева (характерный период – 50–60 лет).

Если перейти на микроуровень, то можно утверждать что в организациях также наблюдаются циклические колебания деловой активности, которые объясняются не только макроэкономическими циклическими факторами, но и внутренними, особенностями функционирования компании, которые также могут иметь циклическую природу. Рассмотрим данный вопрос подробнее.

Деятельность любой коммерческой организации можно разделить на три вида – операционная (текущая), инвестиционная и финансовая. Взаимосвязь между этими видами деятельности хорошо характеризуется денежными потоками, а также логикой построения общей стратегии развития организации. В центре стоит операционная деятельность, ее успешность и развитие определяет успешность компании. Инвестиционная деятельность призвана поддерживать и развивать операционную деятельность; она определяет результат последней, но только в будущем. Соответственно, из-за временного разрыва возникают инвестиционные риски. Финансовая деятельность необходима для ведения операционной и инвестиционной деятельности и зависит от принятых решений в этих областях. Конечно, обратная связь также наблюдается – при объективных ограничениях в финансировании, иногда приходится корректировать инвестиционную деятельность и плановые параметры операционной деятельности соответственно. При этом операции, относящиеся к операционной деятельности, проводятся регулярно, в отличие от операций по инвестиционной и финансовой деятельности, которые носят нерегулярный характер. Воспользуемся этими взаимосвязями для выявления внешних и внутренних факторов, определяющих циклическость деятельности организации.

Рассмотрим операционную деятельность, основным доходом которой является выручка от реализации продукции (товаров, работ, услуг). Динамика выручки обусловлена закономерностями, выявленными при анализе жизненных циклов продуктов. Для устранения провалов в росте продаж компании в период благоприятной экономической конъюнктуры стремятся максимально увеличить капитальные вложения в производство перспективных видов продуктов. Тем самым на уровне отдельного хозяйствующего субъекта стремление к росту выручки, связанное с продвижением на рынок новых товаров, формирует механизм сглаживания объективно обусловленной циклическости экономических процессов. Компании, имеющие возможность, осуществляют капитальные вложения в производство нового продукта как можно раньше, в период роста выручки от продаж продукции, пользующейся повышенным спросом. Чаще всего такие компании находятся в «инновационном секторе» экономики, что объясняет их ускоренный рост, по сравнению с традиционными производствами. Последний обеспечивается за счет активации инвестиционной деятельности.

На интенсивность рассмотренных процессов в организации влияют макроэкономические циклы, например, в период совпадения роста по долгосрочным и среднесрочным циклам эти процессы ускоряются, а на фазах падения, напротив – замедляются. Таким образом, даже в успешно развивающейся компании на инновационных рынках неизбежны периоды спада как выручки, так и инвестиционной активности. Если говорить о финансовой деятельности, то для финансово-здоровой компании обычно капи-

тал привлекается в период активизации инвестиционной деятельности, поскольку капвложения обычно требуют значительно больше финансовых ресурсов в сжатый срок, чем объем генерируемых операционной деятельностью ресурсов за это время. И, соответственно, в период выхода продаж новой продукции на этап роста начинается обратный процесс – возврат привлеченного капитала. Если финансовая деятельность компании активизируется только для поддержания функционирования операционной, это говорит о системной проблеме, и в длительном периоде времени такая ситуация обычно приводит к банкротству компании. Таким образом, очевидно, что цикличность операционной деятельности объясняет цикличность инвестиционной и финансовой деятельности, при этом, если говорить о продолжительности этих циклов, то у финансово-здоровой и развивающейся организации самым длинным является операционный цикл (в смысле жизненного цикла продукции), более коротким – инвестиционный и еще более коротким – финансовый.

Рассмотрим, каким образом цикличность деятельности организации отразится на изменениях финансовых показателей во времени. Нас интересует поведение показателей эффектов рычагов, которые рассчитываются по следующим формулам (1–2 и 4–5) [1]:

$$DOL^* = \frac{\Delta OI(\%)}{\Delta S(\%)}, \quad (1)$$

где  $DOL^*$  (degree of operating leverage) – уточненный эффект операционного рычага;  $S$  (sale) – выручка;  $OI$  (operation income) – операционная прибыль («прибыль от продаж» в терминах отчета о финансовых результатах по РСБУ);  $\Delta Z$  – темп прироста показателя  $Z$ , %.

$$X = \frac{\Delta EBIT}{EBIT} \div \frac{\Delta OI}{OI} = \left[ 1 + \frac{\Delta NOLG}{\Delta OI} \right] \cdot \frac{OI}{EBIT}, \quad (2)$$

где  $X$  – эффект внереализационного рычага;  $EBIT$  (equity before interests and tax) – прибыль до уплаты процентов и налогов;  $NOLG$  (Net Other Loss (Gain)) – сальдо прочих доходов и расходов, при этом будем считать, что доходы от участия в других организациях учитываются здесь таким образом:

$$EBIT = OI + NOLG. \quad (3)$$

$$DFL = \frac{\Delta EPS(\%)}{\Delta EBIT(\%)} - \frac{\Delta NI(\%)}{\Delta EBIT(\%)}, \quad (4)$$

где  $DFL$  (degree of financial leverage) – эффект финансового рычага;  $EPS$  (earnings per share) – прибыль на акцию;  $NI$  (net income) – чистая прибыль.

$$DTL = \frac{\Delta NI(\%)}{\Delta S(\%)}, \quad (5)$$

где  $DTL$  (degree of total leverage) – эффект общего (сопряженного) рычага, при этом

$$DTL = DOL^* \cdot X \cdot DFL. \quad (6)$$

Рассмотрим динамику каждого показателя.

Эффект операционного рычага проявляется за счет отличного от темпа прироста выручки темпом изменения затрат на производство и сбыт. Разница в темпах прироста возникает из-за наличия двух типов затрат – условно переменных, растущих пропорционально выручке, и условно постоянных, независимых от выручки, не меняющихся. Очевидно, что условно постоянные расходы относительно стабильны, пока не меняются мощности, т.е. пока не осуществляются новые капиталовложения. Таким образом, наличие условно постоянных затрат является фактором ускорения темпа прироста операционной прибыли по сравнению с приростом выручки. На данном промежутке времени, при росте выручки наблюдается сокращение эффекта операционного рычага, а значит и операционного риска. После активизации инвестиционной деятельности, капиталовложения приводят к росту постоянных затрат, что вызывает резкий рост эффекта операционного рычага. Но впоследствии в результате отдачи от инвестиций наблюдается рост выручки и опять эффект операционного рычага будет сокращаться. Таким образом, циклы операционной и инвестиционной деятельности определяют циклическое изменение показателя  $DOL^*$ .

Эффект финансового рычага проявляется за счет наличия таких расходов, как проценты к уплате, которые появляются у компании в результате привлечения заемных средств. Разница в темпах прироста между прибылью до уплаты процентов и налогов и чистой прибылью возникает из-за фактора ускорения – процентов к уплате, которые являются относительно постоянной величиной и зависят не от прибылей, а от размера заемного капитала. Конечно, стоит заметить, что проценты к уплате носят условно постоянный характер: они не меняются только в течение срока займа, пока не погашена задолженность и не получен новый займ, а также если этот займ не гасится в виде финансовой ренты (аннуитета) – в этом случае сумма процентов со временем сокращается, в то время как растет сумма в счет погашения долга. Таким образом, цикл финансовой деятельности определяет циклическое изменение показателя  $DFL$ . Стоит отметить, что разница в темпах прироста между прибылью до уплаты процентов и налогов и чистой прибылью может возникнуть из-за особенностей налогообложения (имеется в виду только налог на прибыль и его аналоги). В обычной ситуации номинальная ставка налога на прибыль фиксирована, а значит, налог не может быть причиной разрыва темпов прироста прибыли до налогообложения и чистой прибыли. Но на практике эффективная ставка налога может меняться во времени, и, если наблюдается ее стабильное снижение во времени, это также будет фактором ускорения, объясняющим сокращение показателя  $DFL$  в этом периоде.

Эффект внереализационного рычага был введен в ранее проведенных исследованиях в силу особой природы внереализационных доходов и расходов [1, 6]. Поскольку их нельзя отнести ни к условно постоянным, ни к условно переменным затратам на производство и сбыт, их влияние на финансовый результат компании следует учитывать отдельно, в отдельном виде рычага. Именно сальдо прочих доходов и расходов является фактором, влияющим на отклонение темпа прироста прибыли до уплаты процентов и налогов, от темпа прироста операционной прибыли (чаще всего наблюдается отставание последнего, поскольку  $NOLG$  имеет преимуще-

ственно отрицательное значение). Рассмотрим динамику основных статей, входящих во внереализационные доходы и расходы. Первая статья – доходы от участия в других организациях, ее динамику можно назвать циклической, подчиненной макроэкономическим циклам, при условии постоянства политики «изъятия доходов» – дивидендной политики контрагентов. Вторая статья – курсовые разницы финансовых активов, в том числе валютные. Ее также можно привязать в какой-то степени к макроэкономическим циклам. Третья статья – сальдо полученных и уплаченных пени, штрафов и прочих санкций. При допущении о стабильном количестве доли недобросовестных контрагентов и стабильной доли собственных «ошибок» можно сказать, что размер этого сальдо пропорционален размеру операционной деятельности. С другой стороны, если учесть фактор «опыта», который позволяет повышать эффективность собственной работы, в том числе и в отношениях с контрагентами, тогда данная статья вполне может играть роль фактора ускорения прироста прибыли до уплаты процентов и налогов по сравнению с приростом операционной прибыли; но до того момента пока не происходит резкий скачок в размерах операционной деятельности (в результате реализации инвестиционной программы) и опять не придется накапливать новый «опыт». Есть и другие статьи, относящиеся к внереализационным доходам и расходам, которые могут в какой-то степени объясняться циклическими процессами. Если говорить в целом о *NOLG*, ее состав очень неоднородный, что затрудняет прогнозирование динамики *NOLG*, хотя составляющие их статьи подвержены циклическим колебаниям в большей или меньшей степени, говорить о циклах можно только при эмпирической проверке. Иначе, характер *NOLG*, как и внереализационного рычага *X*, можно назвать стихийным, или случайным.

Аналогичный вывод следует в отношении динамики эффекта совокупного рычага – *DTL*. Поскольку он является произведением трех эффектов рычагов, результатом воздействия многих факторов, его цикличность доказать можно только эмпирически, и скорее всего, цикличность будет непостоянной.

Проведенные рассуждения о динамике показателей эффектов рычага опирались на расчет показателей по годовым значениям отчета о финансовых результатах. Если переходить к квартальным и месячным расчетам показателей, цикличность будет «размываться» фактором сезонности, что, на наш взгляд, только запутает общую картину.

Также стоит добавить, что цикличность проявляется по-разному в различных отраслях – в зависимости от продукта (первой необходимости или роскоши, инновационный или традиционный, длительного или краткосрочного пользования), в зависимости от особенностей производственного процесса (продолжительности производственного цикла, капиталоемкого, материалоемкого или трудоемкого технологического процесса). Цикличность по-разному влияет на крупные, средние и мелкие компании. Но присутствие цикличности на микроуровне отрицать невозможно.

Для исследования циклических процессов можно предложить алгоритм представления временной последовательности суммой гармонических колебательных процессов – разложением его в ряд Фурье. Посредством гармонического анализа последовательность уровней, выражающих развитие

явления во времени (ряд динамики или временной ряд), представляется как результат сложения независимых периодических колебательных процессов, различающихся периодом полного цикла, величиной сдвига во времени относительно начальной точки и размахом (амплитудой) каждого колебательного процесса. Разложение на колебательные процессы дает полезную информацию о природе и структуре анализируемого временного ряда.

Представление ряда динамики суммой колебательных процессов достаточно известно [2–5, 7]. Временной ряд, включающий  $T$  уровней (точек), выражается –

$$Y(t) = f(t) + \sum_{n=1}^k A_n \cdot \sin(n \cdot x_t + \alpha_n); \quad (7)$$

$$t = 1, 2, \dots, T.$$

В этой формуле:

$n$  – номер колебательного процесса (номер гармоники). Общее число колебательных процессов, которые можно выделить по временному ряду, состоящему из  $T$  уровней, равно  $T/2$ , т.е. максимальное значение  $k$  равно  $T/2$ . Обычно ограничиваются меньшим числом наиболее важных гармоник:

$A_n$  – амплитуда гармоники с номером  $n$ ;

$\alpha_n$  – опережение или запаздывание гармоники с номером  $n$  относительно нулевой точки;

$x_t$  – аргумент тригонометрической функции, выполняющий переход от единиц времени к радианной мере –

$$x_t = t \cdot 2\pi / T;$$

$f(t)$  – выражение общей тенденции ряда динамики. Так как тенденция развития  $f(t)$  определяется особыми методами, то анализ колебательных процессов можно выполнить по ряду  $\{\varepsilon_t\}$ , показывающему отклонения от тенденции. Если заметной тенденции не обнаруживается, то функцию  $f(t)$  заменяют значением среднего уровня ряда.

Для расчета параметров гармонического представления более удобным оказывается представление исходной формулы в виде –

$$Y_t f(t) + \sum_{n=1}^k (a_n \cdot \cos(n \cdot x_t) + b_n \cdot \sin(n \cdot x_t)), \quad (8)$$

$$t = 1, 2, \dots, T,$$

$$x_t = t \cdot 2\pi / T.$$

Параметры гармоник в этом случае определяются по формулам:

$$a_n = \frac{2}{T} \sum_{t=1}^T \varepsilon_t \cdot \cos(n \cdot x_t), \quad b_n = \frac{2}{T} \sum_{t=1}^T \varepsilon_t \cdot \sin(n \cdot x_t) \quad (9)$$

при  $n = 1, 2, \dots, (T/2 - 1)$ .

Для последней гармоники ( $n = T/2$ ) –

$$a_{T/2} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \varepsilon_t \cdot \cos(t \cdot \pi), \quad b_{T/2} = 0.$$

В этих выражениях  $\varepsilon_t$  величина отклонения фактического уровня ряда –  $Y_t$  – от общей тенденции –  $f(t)$ . Если же общей тенденции по данному ряду



не обнаружено, то параметры  $a_n$  и  $b_n$  определяют по первичным данным ряда  $Y_t$ , а выражение  $f(t)$  заменяют средним уровнем ряда.

Значимость каждого колебательного процесса (каждой гармоники) в общей вариации изучаемого ряда оценивается отношением

$$d_n = D_n/D, \quad n = 1, 2, \dots, (T/2 - 1). \quad (10)$$

Здесь,  $D_n$  – дисперсия, вносимая колебательным процессом с номером  $n$  в общую дисперсию ряда  $Y_t$ ;

$D$  – общая дисперсия ряда динамики, определяемая обычными методами. Заметим, что в общей дисперсии ряда кроме слагаемых, определяемых колебательными процессами (гармониками), имеется и слагаемое, определяемое общей тенденцией развития (так называемая факторная дисперсия). Дисперсия ряда, вносимая колебательным процессом (гармоникой) с номером  $n$ , определяется по формуле, основанной на параметрах  $a_n$  и  $b_n$ :

$$D_n = \frac{a_n^2 + b_n^2}{2}, \quad n = 1, 2, \dots, (T/2 - 1), \quad (11)$$

$$D_{T/2} = a_{T/2}^2.$$

Расчет удельного веса каждого колебательного процесса в общей дисперсии временной последовательности позволяет установить наиболее важные составляющие общей дисперсии ряда и использовать далее для прогнозирования уровней ряда только такие колебательные процессы. Полагаем, что удельный вес выбранных для прогнозирования колебательных процессов должен быть на уровне не менее 80 %. Оставшиеся колебательные процессы, объясняющие общую дисперсию ряда в объеме менее 20 %, могут интерпретироваться как случайный шум. В любом случае для целей прогнозирования следует использовать сравнительно небольшое число наиболее важных гармоник. Далее такой подход иллюстрируется на примере ПАО «Ростелеком».

Параметры гармонического представления временного ряда могут быть использованы не только для оценки доли колебаний, вносимых каждым отдельным гармоническим процессом. Например, независимо от роли того или иного колебательного процесса в общей дисперсии исследуемого временного ряда (т.е. чисто статистической интерпретации) можно провести экономическую содержательную оценку каждой гармоники. Это выполняется расчетом вклада каждого колебательного процесса в общую сумму ряда. Например, представляет определенный аналитический интерес оценка значимости сезонных колебаний (или, например, полугодовых волн) в годовом производстве продукции, в общих годовых трудовых затратах, в общей годовой выручке от реализации и т.д. Параметры гармоник также позволяют, если это необходимо, определить значения сдвига фактического начала каждой волны относительно начальной нулевой точки отсчета.

Вклад каждой гармоники в общую сумму ряда рассчитывается в первом приближении как произведение амплитуды синусоидальной гармоники –  $A_n$  на длину ряда –  $T$ .

$$\Delta_n = T \sqrt{a_n^2 + b_n^2} \quad \text{для } n = 1, 2, \dots, T/2 - 1. \quad (12)$$

$$\Delta_{T/2} = a_{T/2} \cdot T.$$

В качестве информационной базы для апробации метода, выбраны компании АО «СИБЭКО», АО «Новосибирский аффинажный завод», ПАО «Ростелеком». Выбор компаний выполнен, исходя из следующих соображений. Для анализа операционного рычага следует, во-первых, выбирать компанию с четкой отраслевой направленностью, не конгломерат. Во-вторых, для построения прогноза следует отследить изменения показателей в динамике, и чем длиннее будет ряд наблюдений, тем больше возможностей прогнозирования и статистической оценки периодических колебательных процессов.

Таким образом, исходными данными для анализа стали данные отчетов о финансовых результатах по компании АО «СИБЭКО» [8] за период 2009–2015 гг., по компании АО «Новосибирский аффинажный завод» [9] за период 2006–2015 гг., по компании ПАО «Ростелеком» [10] за период 2000–2015 гг.

Первым этапом анализа стало использование формулы распределения общего прироста итогового показателя –  $DTL$  на 3 слагаемых (за счет трех факторов –  $DOL^*$ ,  $X$ ,  $DFL$ ) в каждом периоде наблюдений, по каждой компании, по методике равновероятностной схемы индексного анализа (табл. 1–3).

Таблица 1

Прирост эффекта совокупного рычага АО «СИБЭКО» за счет факторов

Период наблюдения, год	За счет изменения $DOL^*$	За счет изменения $X$	За счет изменения $DFL$	Изменение $DTL$ , всего
2010–2009	–5,76256	0,67335	8,86674	3,77753
2011–2010	–12,9274	9,80341	0,56940	–2,55456
2012–2011	–7,29893	–2,87908	–0,94225	–11,12026
2013–2012	9,25606	0,99858	1,11454	11,36918
2014–2013	–0,81705	2,29695	0,09283	1,57273

Таблица 2

Прирост эффекта совокупного рычага АО «Новосибирский аффинажный завод» за счет факторов

Период наблюдения, год	За счет изменения $DOL^*$	За счет изменения $X$	За счет изменения $DFL$	Изменение $DTL$ , всего
2007–2006	–634,92518	574,97729	66,61841	6,67052
2008–2007	29,33254	–27,41897	–0,21808	1,69549
2009–2008	5,96064	63,68726	4,3373	73,98520
2010–2009	–31,90324	–27,99481	–3,19878	–63,09683
2011–2010	–0,38388	–2,35141	0,12994	–2,60535
2012–2011	0,06655	0,37440	–0,12975	0,31120
2013–2012	15,14259	–18,68031	3,10967	–0,42805
2014–2013	–56,72560	63,21495	–2,04884	4,44051



Таблица 3

Прирост эффекта совокупного рычага ПАО «Ростелеком» за счет факторов

Период наблюдения, год	За счет изменения $DOL^*$	За счет изменения $X$	За счет изменения $DFL$	Изменение $DTL$ , всего
2001–2000	–0,10122	–8,68322	–2,62746	–11,41190
2002–2001	–1,28297	11,85782	–3,05131	7,52354
2003–2002	1,49785	0,83925	–11,40339	–9,06629
2004–2003	–30,72735	20,54521	13,84559	3,66345
2005–2004	7,22356	–39,48038	28,51737	–3,73945
2006–2005	7,03121	0,66311	0,04318	7,73750
2007–2006	83,82344	–110,73360	–5,87101	–32,78120
2008–2007	–1,99666	36,24858	0,11054	34,36246
2009–2008	8,40120	–2,78042	–2,92499	2,69579
2010–2009	–16,71424	5,21986	3,12488	–8,36950
2011–2010	0,52798	1,61720	–6,00110	–3,85592
2012–2011	2,94418	–0,44091	19,80457	22,30784
2013–2012	3,23652	–33,47388	0,80773	–29,4296
2014–2013	19,24281	–0,36069	–0,27039	18,61173

РЕЗУЛЬТАТЫ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПАО «РОСТЕЛЕКОМ»  
(2001–2014 гг.)

Эффект операционного рычага ( $DOL^*$ )

Уравнение тренда:  $Y(t) = 0,47036 + 0,72877 \cdot t$ . Такая трендовая зависимость ( $R = 0,12$ ) имеет очень низкий уровень значимости и используется далее в анализе только для наглядности.

Таблица 4

Параметры гармоник  $DOL^*$

Номер гармоники ( $n$ )	$a_n$ (cos)	$b_n$ (sin)	Доля в дисперсии отклонений от тренда, %	Доля в дисперсии ряда, %	Амплитуда гармоники	Длина цикла, лет
1	–9,870	1,125	8,419	8,297	9,934	14
2*	20,019	0,636	34,221	33,725	20,029	7
3*	–12,624	2,828	14,277	14,070	12,937	4,7
4	7,465	–2,625	5,342	5,265	7,913	3,5
5	–2,975	0,931	0,829	0,817	3,117	2,8
6*	15,927	1,827	21,924	21,606	16,031	2,3
7*	–9,372	0	14,987	14,770	9,372	2

С учетом важнейших гармонических составляющих (гармоника 2, гармоника 6, гармоника 7 и гармоника 3) (табл. 4):

$$Y(t) = 0,47036 + 0,72877 \cdot t + 20,019 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 0,636 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 15,927 \cdot \cos(6 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 1,8273 \cdot \sin(6 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - 9,372 \cdot \cos(t \cdot \pi) - 12,624 \cdot \cos(3 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 2,828 \cdot \sin(3 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14), \\ t = 1, 2, \dots, T; I^2 = 0,856, I = 0,925.$$

Если не учитывать гармонику 3, то трендовая модель  $DOL^*$  выглядит:

$$Y(t) = 0,47036 + 0,72877 \cdot t + 20,019 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 0,636 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 15,927 \cdot \cos(6 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 1,8273 \cdot \sin(6 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - 9,372 \cdot \cos(t \cdot \pi) - 12,624, \\ t = 1, 2, \dots, T; I^2 = 0,716; I = 0,846.$$

Фактические значения эффекта операционного рычага компании ПАО «Ростелеком» за 2001–2014 гг. и прогнозные значения на 2015–2020 гг. представлены в табл. 5 и на рис. 1.

Таблица 5

**Фактические и прогнозируемые  $DOL^*$  компании ПАО «Ростелеком» по результатам гармонического представления**

Год	$DOL^*$ факт.	$DOL^*$ прогноз. 85,6 %	$DOL^*$ прогноз. 71,6 %	Год	$DOL^*$ факт.	$DOL^*$ прогноз. 85,6 %	$DOL^*$ прогноз. 71,6 %
2001	−2,62746			2011	−6,00110		
2002	−3,05131			2012	19,80457		
2003	−11,40339			2013	0,80773		
2004	13,84559			2014	−0,27039		
2005	28,51737			2015		20,14460	20,19641
2006	0,04318			2016		20,02630	7,42560
2007	−5,87101			2017		8,36883	2,70917
2008	0,11054			2018		−29,50370	−19,42178
2009	−2,92499			2019		19,82694	29,97348
2010	3,12488			2020		8,08137	2,51509

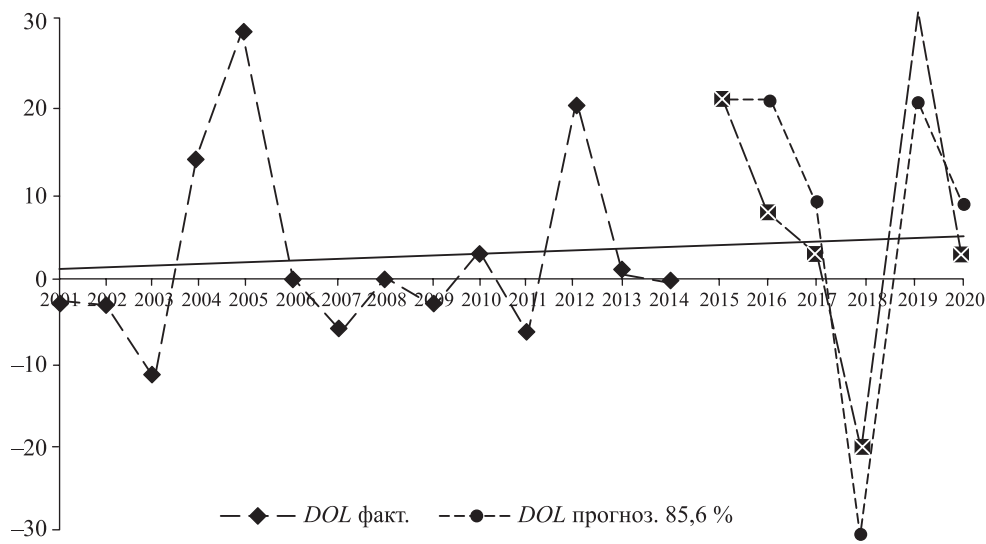


Рис. 1. Фактические и прогнозируемые уровни  $DOL^*$  компании ПАО «Ростелеком»

Эффект внереализационного рычага (X)

Уравнение линейного тренда:  $Y(t) = -5,62388 - 0,38312 \cdot t$ . Такая трендовая зависимость ( $R = 0,458$ ) также имеет невысокий уровень значимости и используется далее только для наглядности.

Таблица 6

Параметры гармоник X

Номер гармоники (n)	$a_n$ (cos)	$b_n$ (sin)	Доля в дисперсии отклонений от тренда, %	Доля в дисперсии ряда, %	Амплитуда гармоники	Длина цикла, лет
1	10,014	-3,047	4,827	4,817	10,467	14
2*	-18,607	11,774	21,361	21,316	22,019	7
3	8,804	-5,121	4,571	4,561	10,185	4,7
4	-8,837	6,865	5,517	5,505	11,190	3,5
5*	18,487	2,910	15,431	15,398	18,715	2,8
6*	-18,457	-4,061	15,735	15,702	18,898	2,3
7*	19,222	0	32,558	32,490	19,222	2

С учетом важнейших гармонических составляющих (гармоника 7, гармоника 2, гармоника 6 и гармоника 5) трендовая модель эффекта внереализационного рычага – X – ПАО «Ростелеком» выглядит (табл. 6):

$$Y(t) = -5,62388 - 0,38312 \cdot t + 19,222 \cdot \cos(t \cdot \pi) - 18,607 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 11,774 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - 18,457 \cdot \cos(6 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - 4,061 \cdot \sin(6 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 18,487 \cdot \cos(5 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 2,91 \cdot \sin(5 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14),$$
$$t = 1, 2, \dots, T; I^2 = 0,851; I = 0,922.$$

Если не учитывать гармонику 5, то трендовая модель X компании «Ростелеком» выглядит:

$$Y(t) = -5,62388 - 0,38312 \cdot t + 19,222 \cdot \cos(t \cdot \pi) - 18,607 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 11,774 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - 18,457 \cdot \cos(6 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - 4,061 \cdot \sin(6 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14),$$
$$t = 1, 2, \dots, T; I^2 = 0,697; I = 0,835.$$

Фактические значения эффекта внереализационного рычага компании ПАО «Ростелеком» за 2001–2014 гг. и прогнозные значения на 2015–2020 гг. представлены в табл. 7 и на рис. 2.

Таблица 7

Фактические и прогнозируемые значения X компании ПАО «Ростелеком» по результатам гармонического представления

Год	X факт.	X прогноз. 85,1 %	X прогноз. 69,7 %	Год	X факт.	X прогноз. 85,1 %	X прогноз. 69,7 %
2001	-8,68322			2011	1,6172		
2002	11,85782			2012	-0,44091		
2003	0,83925			2013	-33,47388		
2004	20,54521			2014	-0,36069		
2005	-39,48038			2015		-27,37271	-18,12143
2006	0,66311			2016		7,80382	14,75461
2007	-110,7336			2017		8,58044	-9,33833
2008	36,24858			2018		11,02972	26,42327
2009	-2,78042			2019		-52,86943	-54,14611
2010	5,21986			2020		17,32182	3,52026

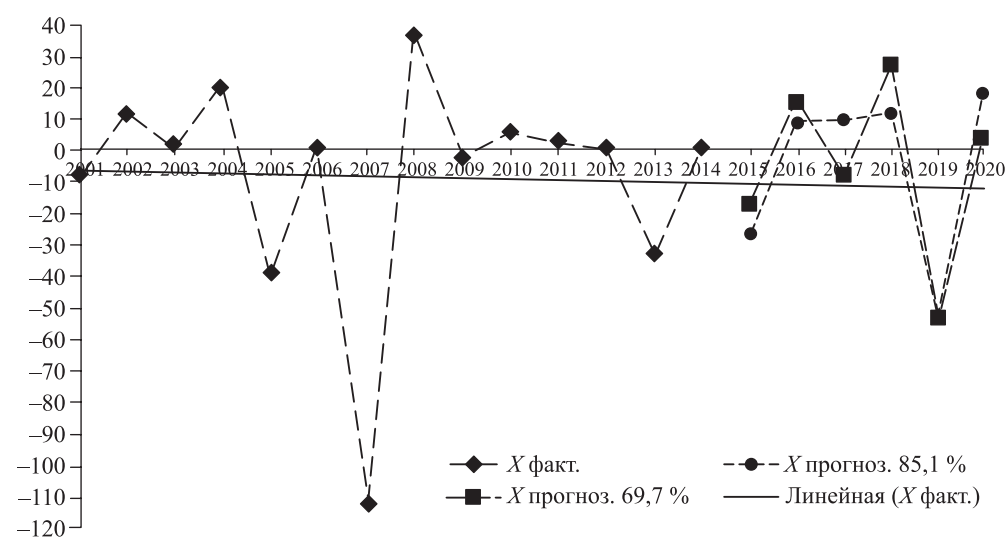


Рис. 2. Фактические и прогнозируемые уровни *X* компании ПАО «Ростелеком»

**Эффект финансового рычага (*DFL*)**

Уравнение линейного тренда:  $Y(t) = 1,03243 + 0,18714 \cdot t, \quad t = 1, 2, \dots, T;$   
 $R = 0,717.$

Таблица 8

**Параметры гармоник *DFL***

Номер гармоники ( <i>n</i> )	$a_n$ (cos)	$b_n$ (sin)	Доля в дисперсии отклонений от тренда, %	Доля в дисперсии ряда, %	Амплитуда гармоники	Длина цикла, лет
1	−1,521	2,303	3,457	3,44	2,76	14
2*	−2,503	−8,549	36,026	35,841	8,908	7
3*	4,75	−0,315	10,287	10,234	4,76	4,7
4*	−6,5	4,847	29,847	29,694	8,108	3,5
5	−3,355	−1,167	5,728	5,698	3,552	2,8
6*	2,935	3,653	9,97	9,919	4,686	2,3
7	2,271	0	4,685	4,66	2,271	2

С учетом важнейших гармонических составляющих (гармоника 2, гармоника 4, гармоника 3 и гармоника 6) трендовая модель *DFL* компании «Ростелеком» выглядит (табл. 8):

$$Y(t) = 1,03243 + 0,18714 \cdot t - 2,503 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - 8,549 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - \\ - 6,5 \cdot \cos(4 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 4,847 \cdot \sin(4 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 4,75 \cdot \cos(3 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - \\ - 0,315 \cdot \sin(3 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 2,935 \cdot \cos(6 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 3,653 \cdot \sin(6 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14), \\ t = 1, 2, \dots, T; \quad I^2 = 0,862; \quad I = 0,928.$$

Если не учитывать гармонику 6, то трендовая модель *DFL* компании «Ростелеком» выглядит:

$$Y(t) = 1,03243 + 0,18714 \cdot t - 2,503 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - 8,549 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - \\ - 6,5 \cdot \cos(4 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 4,847 \cdot \sin(4 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) + 4,75 \cdot \cos(3 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14) - \\ - 0,315 \cdot \sin(3 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 14), \quad t = 1, 2, \dots, T; \quad I^2 = 0,763, \quad I = 0,874.$$

Фактические значения эффекта финансового рычага компании «Ростелеком» за 2001–2014 гг. и прогнозные значения на 2015–2020 гг. представлены в табл. 9 и на рис. 3.

Таблица 9

Фактические и прогнозируемые значения *DFL* компании ПАО «Ростелеком» по результатам гармонического представления

Год	<i>DFL</i> факт.	<i>DFL</i> прогноз. 86,2 %	<i>DFL</i> прогноз. 76,3 %	Год	<i>DFL</i> факт.	<i>DFL</i> прогноз. 86,2 %	<i>DFL</i> прогноз. 76,3 %
2001	–2,62746			2011	–6,00110		
2002	–3,05131			2012	19,80457		
2003	–11,40339			2013	0,80773		
2004	13,84559			2014	–0,27039		
2005	28,51737			2015		1,45641	2,51619
2006	0,04318			2016		–5,43909	–4,41328
2007	–5,87101			2017		–4,88938	–7,79759
2008	0,11054			2018		9,09487	13,30949
2009	–2,92499			2019		30,26864	25,58237
2010	3,12488			2020		1,02652	5,25627

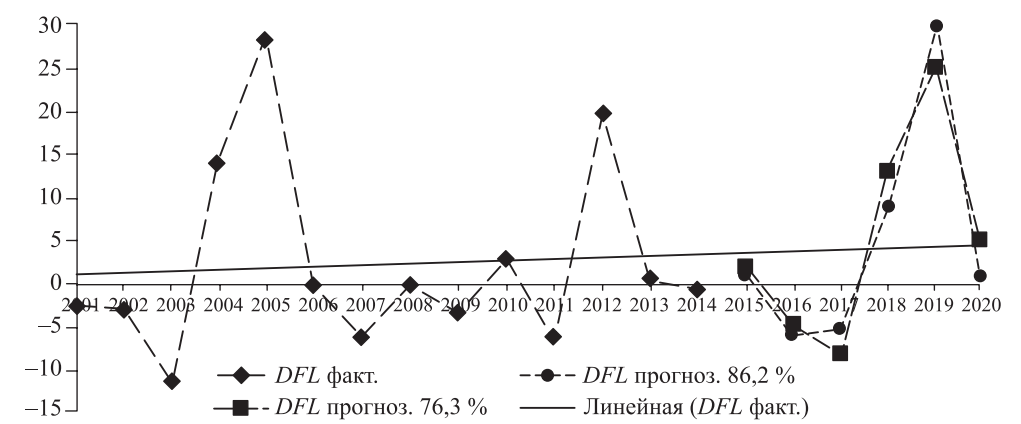


Рис. 3. Фактические и прогнозируемые уровни *DFL* компании ПАО «Ростелеком»

В итоге основные циклические волны эффекта финансово-экономических рычагов для ПАО «Ростелеком» определились следующим образом.

Таблица 10

Цикличность эффектов экономических рычагов для ПАО «Ростелеком»

	Эффект <i>DOL</i> * (операционный)		Эффект <i>X</i> (внепреализационный)		Эффект <i>DFL</i> (финансовый)	
	Номер гармоник	Цикл (мес.)	Номер гармоник	Цикл (мес.)	Номер гармоник	Цикл (мес.)
1	2	84	7	24	2	84
2	6	28	2	84	4	42
3	7	24	6	28	3	56
4	3	56	5	33,6	6	28

Как видно, для ПАО «Ростелеком» (табл. 10) важнейшими определены среднесрочные циклические процессы продолжительностью 7 лет (гармоника 2) и краткосрочные с периодом 2–3 года (гармоники 7, 6, 4). Эффект операционного рычага  $DOL^*$  с продолжительностью среднесрочного цикла 7 лет повторяется и на  $DFL$ , но связан с краткосрочным циклом  $X$  (гармоника 7, длительность 2 года).

РЕЗУЛЬТАТЫ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА АО «НАЗ»

Эффект операционного рычага ( $DOL^*$ )

Уравнение тренда:  $Y(t) = -297,94468 + 47,50339 \cdot t, t = 1, 2, \dots, T; R = 0,519$ .

Таблица 11

Параметры гармоник  $DOL^*$  компании АО «НАЗ» (2007–2014 гг.)

Номер гармоники ( $n$ )	$a_n$ (cos)	$b_n$ (sin)	Доля в дисперсии отклонений от тренда, %	Доля в дисперсии ряда, %	Амплитуда гармоники	Длина цикла, лет
1*	–164,258	8,205	42,094	30,754	164,463	8
2*	–77,01	–116,6	30,388	22,201	139,736	4
3	56,84	–101,435	21,041	15,372	116,275	2,7
4	45,62	0	6,478	4,733	45,62	2

С учетом важнейших гармонических составляющих (гармоника 1 и гармоника 2) трендовая модель  $DOL^*$  выглядит (табл. 11):

$$Y(t) = -297,94468 + 47,50339 \cdot t - 164,258 \cdot \cos(t \cdot 2 \cdot \pi / 8) + 8,205 \cdot \sin(t \cdot 2 \cdot \pi / 8) - 77,01 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 8) - 116,6 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 8), \\ t = 1, 2, \dots, T; I^2 = 0,799; I = 0,894.$$

Фактические значения эффекта операционного рычага компании АО «НАЗ» за 2007–2014 гг. и прогнозные значения на 2015–2020 гг. представлены в табл. 12 и на рис. 4.

Таблица 12

Фактические и прогнозируемые значения  $DOL^*$  компании АО «НАЗ» по результатам гармонического представления

Год	$DOL^*$ факт.	$DOL^*$ прогноз.	Год	$DOL^*$ факт.	$DOL^*$ прогноз.
2007	–634,92520		2014	–56,72560	
2008	29,33254		2015		–97,36031
2009	5,96064		2016		262,30409
2010	–31,90324		2017		463,14164
2011	–0,38388		2018		359,34351
2012	0,06655		2019		313,34605
2013	15,14259		2020		435,90854



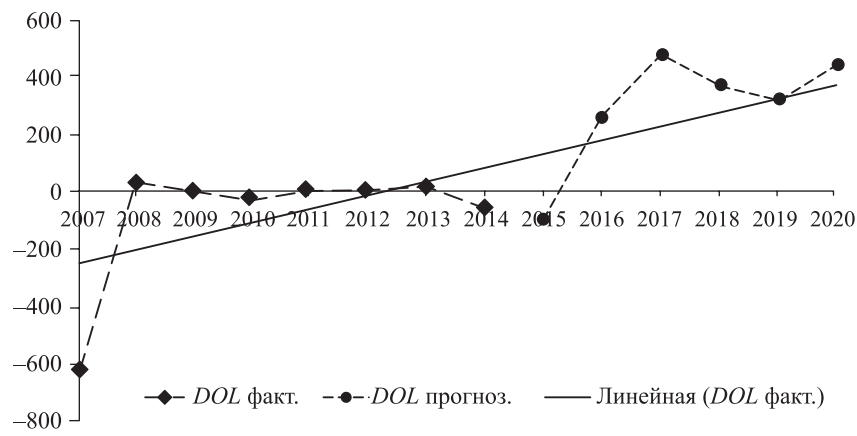


Рис. 4. Фактические и прогнозируемые уровни *DOL\** компании АО «НАЗ»

**Эффект внереализационного рычага (*X*)**

Уравнение линейного тренда:  $Y(t) = 276,59774 - 44,08260 \cdot t$ ;  $R = 0,529$ .

Таблица 13

**Параметры гармоник *X* компании АО «НАЗ» (2007–2014 гг.)**

Номер гармоник ( <i>n</i> )	$a_n$ (cos)	$b_n$ (sin)	Доля в дисперсии отклонений от тренда, %	Доля в дисперсии ряда, %	Амплитуда гармоник	Длина цикла, лет
1*	154,383	3,246	45,425	32,71	154,417	8
2*	59,649	87,822	21,471	15,461	106,164	4
3*	–20,613	105,308	21,936	15,796	107,306	2,7
4	–54,141	0	11,168	8,042	54,141	2

С учетом важнейших гармонических составляющих (гармоника 1, гармоника 3, гармоника 2) трендовая модель *X* компании АО «НАЗ» выглядит (табл. 13):

$$Y(t) = 276,59774 - 44,08260 \cdot t + 154,383 \cdot \cos(t \cdot 2 \cdot \pi / 8) + 3,246 \cdot \sin(t \cdot 2 \cdot \pi / 8) - 20,613 \cdot \cos(3 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 8) + 105,308 \cdot \sin(3 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 8) + 59,649 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 8) + 87,822 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 8), \quad t = 1, 2, \dots, T; \quad I^2 = 0,920; \quad I = 0,959.$$

Фактические значения эффекта внереализационного рычага компании АО «НАЗ» за 2001–2014 гг. и прогнозные значения на 2015–2020 гг. представлены в табл. 14 и на рис. 5.

Таблица 14

**Фактические и прогнозируемые значения *X* компании АО «НАЗ» по результатам гармонического представления**

Год	<i>X</i> факт.	<i>X</i> прогноз.	Год	<i>X</i> факт.	<i>X</i> прогноз.
2007	574,97730		2014	63,21495	
2008	–274,1900		2015		168,17570
2009	63,68726		2016		–325,93900
2010	–279,9480		2017		–343,11400
2011	–2,35141		2018		–326,51500
2012	0,37440		2019		–409,15300
2013	–18,68030		2020		–298,14600

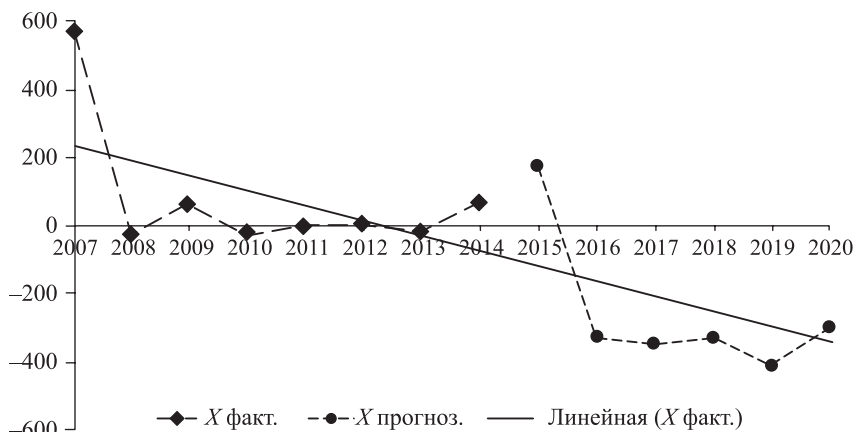


Рис. 5. Фактические и прогнозируемые уровни X компании АО «НАЗ»

Эффект финансового рычага (DFL)

Параметры гармонического представления *DFL* компании АО «НАЗ» (табл. 15). Уравнение тренда:  $Y(t) = 33,97344 - 5,64410 \cdot t$ ;  $t = 1, 2, \dots$ ;  $R = 0,586$ .

Таблица 15

Параметры гармоник *DFL* компании ОАО «НАЗ» (2007–2014 гг.)

Номер гармоники (n)	$a_n$ (cos)	$b_n$ (sin)	Доля в дисперсии отклонений от тренда, %	Доля в дисперсии ряда, %	Амплитуда гармоники	Длина цикла, лет
1*	17,468	-1,678	48,215	31,643	17,549	8
2	4,419	9,181	16,255	10,668	10,189	4
3*	-5,605	9,655	19,513	12,807	11,164	2,7
4	-7,152	0	16,016	10,511	7,152	2

С учетом важнейших гармонических составляющих (гармоника 1, гармоника 3, гармоника 2) трендовая модель *DFL* компании АО «НАЗ» выглядит:

$$Y(t) = 33,97344 - 5,64410 \cdot t + 17,468 \cdot \cos(t \cdot 2 \cdot \pi / 8) - 1,678 \cdot \sin(t \cdot 2 \cdot \pi / 8) - 5,605 \cdot \cos(3 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 8) + 9,665 \cdot \sin(3 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 8) + 4,419 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 8) + 9,181 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 8), \quad t = 1, 2, \dots, T; \quad I^2 = 0,895; \quad I = 0,946.$$

Фактические значения эффекта финансового рычага компании АО «НАЗ» за 2007–2014 гг. и прогнозные значения на 2015–2020 гг. представлены в табл. 16 и на рис. 7.

Таблица 16

Фактические и прогнозируемые значения *DFL* компании АО «НАЗ» по результатам гармонического представления

Год	DEL факт.	DEL прогноз.	Год	DEL факт.	DEL прогноз.
2007	66,61841		2014	-2,04884	
2008	-0,21808		2015		14,31381
2009	4,33730		2016		-38,21909
2010	-3,19878		2017		-47,96730
2011	0,12994		2018		-41,19979
2012	-0,12975		2019		-52,17466
2013	3,10967		2020		-38,13076

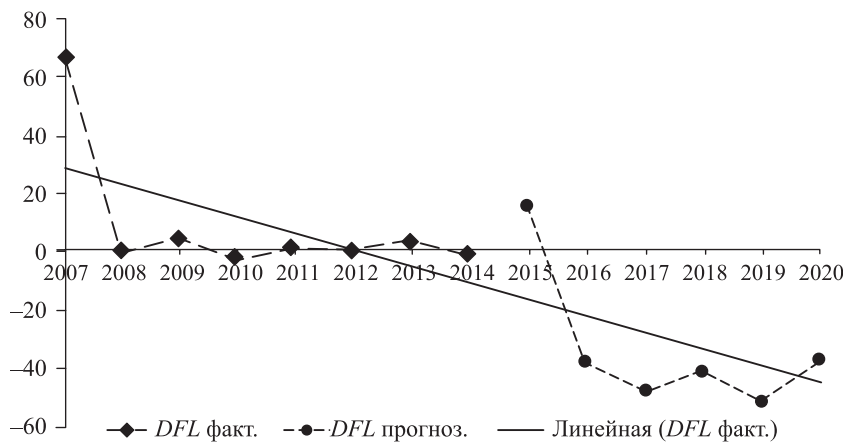


Рис. 6. Фактические и прогнозируемые уровни *DFL* компании АО «НАЗ»

**РЕЗУЛЬТАТЫ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА АО «СИБЭКО»**

Вследствие недостаточной протяженности исследуемых временных рядов для АО «СИБЭКО» (2010–2014 гг.) гармонический анализ подтверждает лишь наличие краткосрочных циклических волн с периодом 2,5 года и для эффекта финансового рычага – *DFL* – циклической волны с периодом 5 лет.

**Эффект операционного рычага (*DOL\**)**

Параметры гармонического представления *DOL\** компании АО «СИБЭКО» (табл. 17).  
Уравнение линейного тренда:  $Y(t) = -13,13231 + 3,20745 \cdot t, \quad t = 1, 2, \dots;$   
 $R = 0,608.$

Таблица 17

**Параметры гармоник *DOL\** компании АО «СИБЭКО» (2010–2014 гг.)**

Номер гармоник ( <i>n</i> )	$a_n$ (cos)	$b_n$ (sin)	Доля в дисперсии отклонений от тренда, %	Доля в дисперсии ряда, %	Амплитуда гармоник	Длина цикла, лет
1	3,443	–2,622	26,685	16,822	4,328	5
2*	–7,165	–0,348	73,315	46,217	7,173	2,5

С учетом важнейших гармонических составляющих (гармоника 2) трендовая модель *DOL\** компании АО «СИБЭКО» выглядит:

$$Y(t) = -13,13231 + 3,20745 \cdot t - 7,165 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 5) - 0,348 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi / 5), \\ t = 1, 2, \dots, T; \quad I^2 = 0,832; \quad I = 0,912.$$

Фактические значения эффекта операционного рычага компании АО «СИБЭКО» за 2010–2014 гг. и прогнозные значения на 2015–2020 гг. представлены в табл. 18 и на рис. 7.

Таблица 18

Фактические и прогнозируемые значения *DOL\** компании АО «СИБЭКО» за 2010–2014 гг.

Год	<i>DOL</i> факт.	<i>DOL</i> прогноз.	Год	<i>DOL</i> факт.	<i>DOL</i> прогноз.
2010	–5,76260		2016		7,43646
2011	–12,92740		2017		9,98246
2012	–7,29890		2018		21,73562
2013	9,25610		2019		11,77725
2014	–0,81710		2020		27,74171
2015		11,70449			

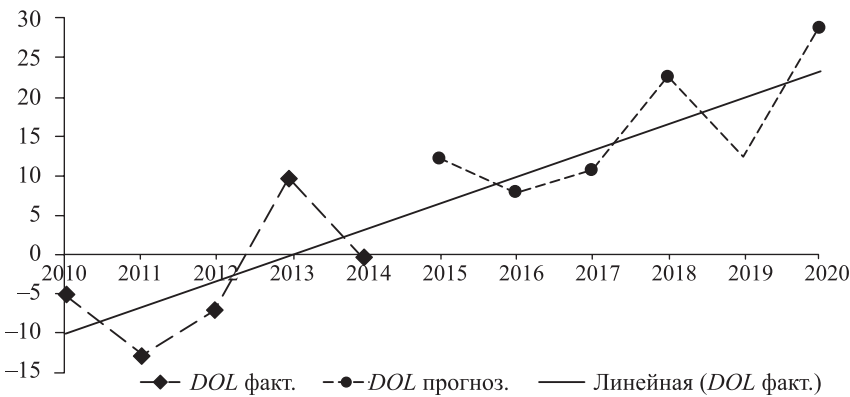


Рис. 7. Фактические и прогнозируемые уровни *DOL\** компании АО «СИБЭКО»

Эффект внереализационного рычага (*X*)

Уравнение линейного тренда «*X*» оказывается статистически незначимо, и при отсутствии линейного тренда параметры гармоник *X* компании АО «СИБЭКО» (2010–2014 гг.) имеют следующие оценки (табл. 19).

Таблица 19

Параметры гармоник *X* компании АО «СИБЭКО»

Номер гармоники ( <i>n</i> )	<i>a<sub>n</sub></i> (cos)	<i>b<sub>n</sub></i> (sin)	Доля в дисперсии отклонений от тренда, %	Доля в дисперсии ряда, %	Амплитуда гармоники	Длина цикла, лет
1	–1,115	2,858	26,927	26,927	3,068	5
2*	1,234	–4,901	73,073	73,073	5,054	2,5

С учетом среднего значения ряда и важнейшей гармоники (гармоника 2 – 76,073% общей дисперсии ряда) трендовая модель *X* выглядит:

$$Y(t) = 2,17864t + 1,234 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi/5) - 4,901 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \cdot \pi/5);$$
$$I^2 = 0,73073, I = 0,855.$$

Фактические значения эффекта внереализационного рычага АО «СИБЭКО» за 2010–2014 гг. и прогнозные значения на 2015–2020 гг. представлены в табл. 20 и на рис. 8.

Таблица 20

Фактические и прогнозируемые значения <i>X</i> компании АО «СИБЭКО»					
Год	<i>X</i> факт.	<i>X</i> прогноз.	Год	<i>X</i> факт.	<i>X</i> прогноз.
2010	0,67340		2016		7,22115
2011	9,80340		2017		–2,10144
2012	–2,87910		2018		4,06145
2013	0,99860		2019		3,41227
2014	2,29690		2020		–1,70022
2015		–1,70022			

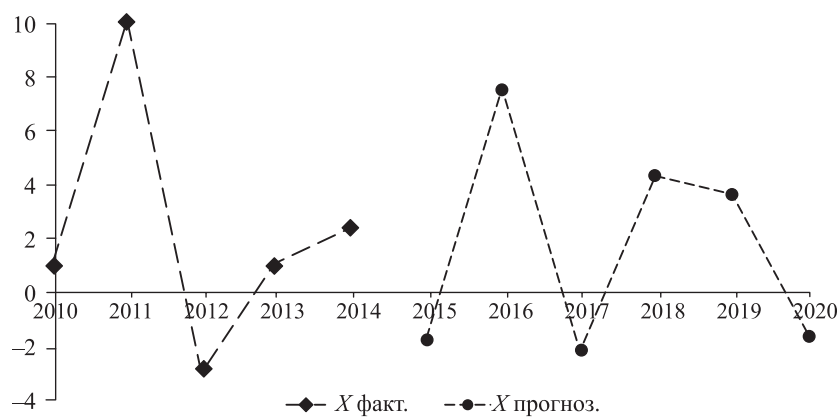


Рис. 8. Фактические и прогнозируемые уровни *X* компании АО «СИБЭКО»

Эффект финансового рычага (*DFL*)

Параметры гармонического представления *DFL* компании АО «СИБЭКО» (табл. 21).

Уравнение линейного тренда:  $Y(t) = 7,04106 - 1,70027 \cdot t, \quad t = 1, 2, \dots;$   
 $R = 0,681.$

Таблица 21

Параметры гармоник <i>DFL</i> компании АО «СИБЭКО» (2010–2014 гг.)						
Номер гармоники ( <i>n</i> )	$a_n$ (cos)	$b_n$ (sin)	Доля в дисперсии отклонений от тренда, %	Доля в дисперсии ряда, %	Амплитуда гармоники	Длина цикла, лет
1*	3,092	0,964	78,63	42,119	3,239	5
2	–1,539	0,695	21,37	11,447	1,688	2,5

С учетом важнейшей гармонической составляющей (гармоника 1) трендовая модель *DFL* компании АО «СИБЭКО» выглядит:

$$Y(t) = 7,04106 - 1,70027 \cdot t + 3,092 \cdot \cos(t \cdot 2 \cdot \pi / 5) + 0,964 \cdot \sin(t \cdot 2 \cdot \pi / 5),$$
$$t = 1, 2, \dots, T; \quad I^2 = 0,885, \quad I = 0,941.$$

Фактические значения эффекта финансового рычага АО «СИБЭКО» за 2007–2014 гг. и прогнозируемые значения на 2015–2020 гг. представлены в табл. 22 и на рис. 9.

Таблица 22

**Фактические значения *DFL* АО «СИБЭКО» за 2007–2014 гг. и прогнозируемые на 2015–2020 гг.**

Год	<i>DEL</i> факт.	<i>DEL</i> прогноз.	Год	<i>DEL</i> факт.	<i>DEL</i> прогноз.
2010	8,86670		2016		–6,79534
2011	0,56940		2017		–9,62922
2012	–0,94230		2018		–8,22304
2013	1,11450		2019		–6,86981
2014	0,09280		2020		–9,78936
2015		–1,28802			

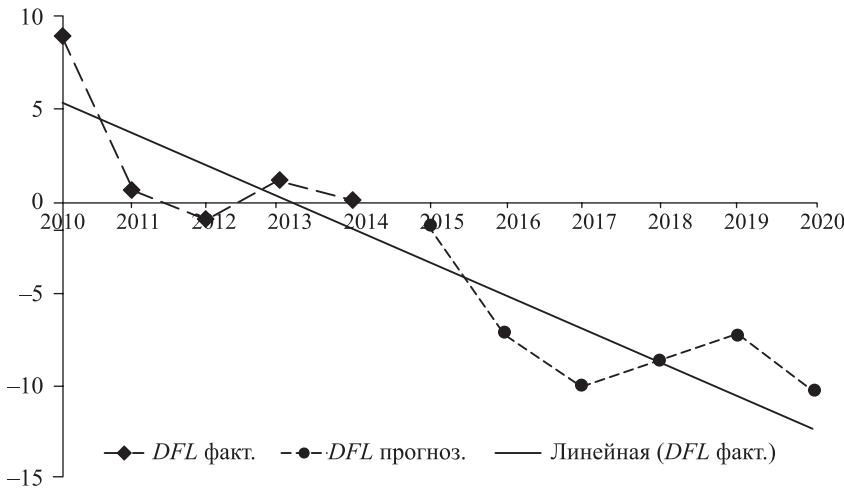


Рис. 9. Фактические и прогнозируемые уровни *DFL* компании АО «СИБЭКО»

Выполненный выше анализ временных последовательностей, выражающих в динамике уровни эффектов экономических рычагов, убедительно свидетельствует о наличии циклических процессов и их достаточно сложном проявлении. Полагаем, что имеются возможности дальнейшего всестороннего исследования подобных явлений. Так, например, можно предложить изучение ковариационных зависимостей. Если в пределах каждого ряда динамики имеем совокупность независимых колебательных процессов (гармоник), то совокупность таких процессов для всей системы эффектов рычагов – *DOL*; *X*; *DFL* – может предоставить полезную информацию о взаимосвязях и лаговых соотношениях. Примененная методика анализа позволяет наиболее достоверно простроить прогнозные значения эффектов рычагов, что может повысить эффективность управления рисками в компании.

Литература

1. Алексеев М.А., Николаева Н.Ю. Влияние неоперационных доходов и расходов на финансовый анализ с использованием теории рычагов // Экономика и предпринимательство. 2016. № 1-2 (66-2). С. 233–237.



2. *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей. М.: Наука, 1969. 576 с.
3. *Глинский В.В., Ионин В.Г.* Статистический анализ: учеб. пособие / 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Сибирское соглашение, 2002. 241 с.
4. *Ионин В.Г.* Статистический анализ типовых экономических и социальных процессов на ПЭВМ. Новосибирск: НГУЭУ, 2005. 170 с.
5. *Кильдишев Г.С., Френкель А.А.* Анализ временных рядов и прогнозирование. М.: Статистика, 1973.
6. *Николаева Н.Ю.* Анализ допущений в теории рычагов и возможности применения ее на практике // Проблемы экономической науки и практики: сборник научных трудов / под ред. С.А. Филатова; Новосиб. гос. ун-т экономики и управления. Новосибирск: НГУЭУ, 2016. Вып. 2. С. 108–119.
7. *Фиштенгольц.* Основы математического анализа. Т. 2. М.: Наука, 1968. 464 с.
8. Официальный сайт АО «Сибэко». URL: <http://www.sibeco.su/> (дата обращения: 16.02.2017).
9. Официальный сайт АО «Новосибирский аффинажный завод». URL: <https://affinaz.ru/> (дата обращения: 16.02.2017).
10. Официальный сайт ПАО «Ростелеком». URL: <http://www.rostelecom.ru/> (дата обращения: 16.02.2017).

### Bibliography

1. *Alekseev M.A., Nikolaeva N.Ju.* Vlijanie neoperacionnyh dohodov i rashodov na finansovyj analiz s ispol'zovaniem teorii rychagov // Jekonomika i predprinimatel'stvo. 2016. № 1-2 (66-2). P. 233–237.
2. *Ventcel' E.S.* Teorija verojatnostej. M.: Nauka, 1969. 576 p.
3. *Glinskij V.V., Ionin V.G.* Statisticheskij analiz: ucheb. posobie / 3-e izd., pererab. i dop. M.: INFRA-M; Novosibirsk: Sibirskoe soglasenie, 2002. 241 p.
4. *Ionin V.G.* Statisticheskij analiz tipovyh jekonomicheskikh i social'nyh processov na PJeVM. Novosibirsk: NGUJeU, 2005. 170 p.
5. *Kil'dishev G.S., Frenkel' A.A.* Analiz vremennyh rjadov i prognozirovanie. M.: Statistika, 1973.
6. *Nikolaeva N.Ju.* Analiz dopushhenij v teorii rychagov i vozmozhnosti primenenija ee na praktike // Problemy jekonomicheskoy nauki i praktiki: sbornik nauchnyh trudov / pod red. S.A. Filatova; Novosib. gos. un-t jekonomiki i upravlenija. Novosibirsk: NGUJeU, 2016. Vyp. 2. P. 108–119.
7. *Fihtengol's.* Osnovy matematicheskogo analiza. T. 2. M.: Nauka, 1968. 464 p.
8. Oficial'nyj sajт АО «Sibjeko». URL: <http://www.sibeco.su/> (data obrashhenija: 16.02.2017).
9. Oficial'nyj sajт АО «Novosibirskij affinazhnyj zavod». URL: <https://affinaz.ru/> (data obrashhenija: 16.02.2017).
10. Oficial'nyj sajт PAO «Rostelecom». URL: <http://www.rostelecom.ru/> (data obrashhenija: 16.02.2017).