

УДК 338.27

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ РИСКОВ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТОВ РЫЧАГОВ

В.Г. Ионин, Н.Ю. НиколаеваНовосибирский государственный университет
экономики и управления «НИНХ»

E-mail: vgionin@mail.ru, n_nadezda@rambler.ru

В статье рассматривается проблема проведения факторного анализа совокупного риска организации: разложение на сумму влияния трех факторов – операционного, внереализационного и финансового рисков. Риски измеряются с помощью соответствующих показателей эффектов рычагов. Факторный анализ совокупного риска проводится на основе равновероятной схемы индексного анализа. Метод апробирован на четырех организациях, на разных временных отрезках. Сделана попытка прогнозирования изменений целевого показателя и факторов методом экспоненциального сглаживания.

Ключевые слова: совокупный риск, эффекты рычагов, факторный анализ, индексный анализ.

ANALYSIS OF THE COMPANY'S RISK PROFILE BASED ON THE INDICATORS OF LEVERAGE EFFECTS

V.G. Ionin, N.Yu. Nikolaeva

Novosibirsk State University of Economics and Management

E-mail: vgionin@mail.ru, n_nadezda@rambler.ru

This article deals with the problems of factor analysis of the organization's total risk index. Our task was to perform the decomposition of this index into a sum of three factors – operational, non-operating and financial risks. Risks were measured with the use of appropriate indicators of the effects of leverage. The factor analysis of the cumulative risk is based on an equiprobable scheme. The method has been tested on four organizations for different time intervals. With the use of the tool of exponential smoothing we attempted to predict the changes in the target index and in factors.

Keywords: total risk, leverage effects, factor analysis, index analysis.

Важным этапом принятия любого управленческого решения в организации является оценка рисков, оказывающих влияние на объект управления. С другой стороны, качество принятых управленческих решений также оценивается в координатах доходности и риска. В текущих условиях, с учетом циклов Кондратьева и Шумпетера–Кондратьева, после затяжной депрессии, пока в экономике не началось оживление и подлинный экономический подъем [1, с. 36], на практике именно рискам уделяется первоочередное внимание.

Существующая классификация рисков коммерческой организации обширна, при этом, можно сказать, что классификация экономических рисков может быть представлена в виде дерева, где риски последовательно детализируются в зависимости от уровня управленческого решения; в какой-то

степени такое дерево рисков сопоставимо с организационной структурой организации. Идея разложения общего экономического риска организации на составляющие элементы способствует повышению эффективности управленческих решений, активно используется на практике, подтверждая свою актуальность. В данном случае рост эффективности обеспечивается за счет выявления наиболее значимых факторов для последующего адресного воздействия на них, тем самым, для достижения большего конечного результата, что согласуется с «принципом концентрированного действия» из общей теории организации [3].

Одним из методов оценки рисков является теория рычагов, использующая показатели (коэффициенты), которые основаны на колебаниях доходов и прибылей организации и взаимной зависимости между ними. Каждый вид рычага связан с соответствующим видом экономического риска организации. Теория рычагов упоминается в большинстве учебников по финансам корпораций и финансовому менеджменту, а ее коэффициенты стали частью классического финансового анализа организации. Чаще всего в теории упоминаются два вида рычага: операционный и финансовый [5, 6, 8, 11, 14, 15, 17, 18, 20, 21], которые связаны с соответствующими показателями, называемыми «эффектом» или «силой рычага» – *DOL* (degree of operating leverage) и *DFL* (degree of financial leverage). Гораздо реже авторы пишут об еще одном рычаге, который характеризуется показателем, охватывающим, обобщающим два упомянутых; редкость его использования подтверждается также неустойчивостью формулировки его наименования: *DTL* (degree of total leverage) [11, с. 227; 23], *DIL* (degree of integral leverage) [17], *CLE* (combined leverage effect) [21, с. 245].

На практике, теория рычагов применяется фрагментарно – перечисленные коэффициенты могут быть проанализированы в рамках финансового анализа организации в числе длинного списка прочих показателей. Самостоятельного значения для анализа рисков данная теория не имеет. Причиной мы видим недостаточную проработку теоретической базы для анализа – наличие отдельных коэффициентов, не увязанных в общую модель, позволяющую оценить отдельные аспекты деятельности организации и принять в их сфере эффективное управленческое решение. Если говорить в методологических терминах, то в данной области исследователи не всегда применяют процесс композиции, а о возможностях декомпозиционного анализа упоминают (без раскрытия методологии) еще меньше авторов [21, 23]. Таким образом, на теоретическом уровне констатируем наличие незавершенности подхода, которая нивелирует практическую значимость данной теории. Тем не менее факторный анализ общего экономического риска, который состоит из нескольких видов рисков, для выявления ключевых элементов и повышения эффективности управления, представляется интересной задачей именно на основе развития теории рычагов.

Еще одним недостатком существующей теории рычагов видится ее ограниченность в области прогнозирования. Поскольку управление рисками невозможно без построения прогнозов экономических метрик организации, а само понятие риска связано исключительно с будущими событиями, данный недостаток теории является критическим для возможности ее использования в области управления рисками организации. Частичное реше-

ние перечисленных проблем является целью настоящей статьи – показать аналитические возможности разложения эффекта общего рычага (общего экономического риска организации) на факторы и оценить их значимость в динамике, рассмотреть возможности построения прогнозных значений.

Рассмотрим суть проблемы подробнее. В учебной литературе теория рычагов упоминается в разной степени детальности. Описание эффектов (силы) операционного и финансового рычагов приводят большинство авторов, занимающихся вопросами управления финансами корпораций [5, 6, 8, 11, 14, 15, 17, 18, 20, 21]. Каждый эффект рычага имеет собственную природу и несет в себе свой вид риска, поэтому некоторые авторы рассматривают эффекты операционного и финансового рычага независимо, в рамках отдельного вопроса (главы). Финансовый рычаг представлен в двух подходах: «европейский подход» является факторным разложением рентабельности собственного капитала компании (автор А. Дамодоран), и хотя этот подход вынесен за скобки настоящего исследования, словосочетание «финансовый рычаг» часто ассоциируется финансистами с плечом финансового рычага именно в этой модели. Наше внимание сосредоточено на «американском подходе» к определению эффекта финансового рычага именно как коэффициента, показывающего силу изменения чистой прибыли (прибыли на акцию) по сравнению с прибылью до уплаты процентов и налога.

Стоит отметить, что показатели *DOL* и *DFL* имеют две формы расчета – есть так называемые «точечные» формулы, опирающиеся на данные одного периода времени и есть «динамические», – использующие информацию двух временных периодов (табл. 1). Не все авторы рассматривают оба подхода, чаще приводят либо первый, либо второй, некоторые вообще ограничиваются словесным описанием сущности эффекта рычагов и не используют формулы, например [6]. Ранее нами уже был проведен сравнительный анализ двух подходов [16], который показал, что «точечные» формулы *DOL* и *DFL* вытекают из «динамических» при использовании нескольких (иногда существенных) допущений; тем самым «динамический» подход является предпочтительным. Практические же расчеты с приме-

Таблица 1

Формулы расчета эффектов рычагов (классическое представление)

Эффект (сила) рычага	Точечный подход	Динамический подход
<i>DOL</i>	$1 + \frac{FC}{EBIT}$	$\frac{\Delta EBIT(\%)}{\Delta S(\%)}$
<i>DFL</i>	$1 + \frac{I}{EBT}$	$\frac{\Delta EPS(\%)}{\Delta EBIT(\%)} = \frac{\Delta NI(\%)}{\Delta EBIT(\%)}$
<i>DTL = DOL * DFL</i>	$\frac{EBIT + FC}{EBIT - I}$	$\frac{\Delta NI(\%)}{\Delta S(\%)}$

Примечание. Здесь *S* (sale) – выручка, *FC* (fixed costs) – постоянные (операционные) расходы, *EBIT* (equity before interest and tax) – прибыль до уплаты процентов и налогов, *EPS* (earnings per share) – прибыль на акцию, *NI* (net income) – чистая прибыль, *I* (interest) –сальдо процентных платежей [16], *EBT* (equity before tax) – прибыль до уплаты налога на прибыль, а запись $\Delta Z(\%)$ означает темп прироста показателя *Z*, %.

нием обоих подходов показывают, что результат расчетов эффекта рычага по «динамической» формуле совпадает со значением эффекта этого рычага, рассчитанным по «точечной» формуле в «базовом» периоде [16]. И этот факт нивелирует предсказательную силу показателя эффекта рычага, рассчитанного данным образом, поскольку его изменение во времени теоретически не определено, а использование в действующей форме бессмысленно – он отражает изменение плановых показателей, на основе которых сам же и рассчитывается. Использование показателей, рассчитанных по «точечной» формуле, в целях прогнозирования становится возможным только при принятии ряда допущений, и только на один «шаг» вперед. Планирование на два и более периодов без дополнительных (цепных) расчетов не представляется возможным, но в этом случае принятые допущения будут слишком большим упрощением, которые непременно приведут к значительной погрешности в прогнозе. Данные соображения приводят к выводу об ограниченной возможности прогнозирования с применением теории рычагов. Решение проблемы видится в переходе к динамическому анализу показателей эффектов рычагов, с выходом на методическую возможность их прогнозирования.

Отдельно стоит рассмотреть совокупный (интегральный, сопряженный, общий) эффект рычага, о котором упоминают гораздо меньше авторов [11, 17, 21, 23], при этом они используют преимущественно «динамические» формулы его расчета (см. табл. 1). Те авторы, которые рассматривали эффекты операционного и финансового рычагов независимо, в приложении к отдельным вопросам, обычно не упоминают о совокупном рычаге. Остальные авторы сущность эффекта общего рычага объясняют через произведение двух эффектов рычагов, операционного и финансового, что позволяет говорить об общем риске компании как объединении операционного и финансового рисков, этот подход соответствует композиционному анализу. Но более интересным представляется обратный процесс – разложение общего риска на компоненты, с выделением степени влияния компонент, выяснение взаимного влияния компонент между собой, а это уже соответствует декомпозиционному анализу. Но такой подход редко встречается в базовых источниках. Например, И.Я. Лукасевич говорит о том, что «...высокий уровень операционного рычага можно частично компенсировать за счет низкой доли займов в финансировании. И наоборот, при безопасном уровне операционного риска фирма может более активно использовать финансовый рычаг, повышая тем самым конечные результаты хозяйственной деятельности» [23]. Эту же мысль ранее донесли Ченг Ф. Ли, Джозеф И., Финнерти, но они также задались вопросом о взаимном влиянии финансового и делового рисков в составе совокупного риска, но только на уровне идеи (никаких выводов по этому поводу нет) [21, с. 246–248]. В практическом плане для принятия управленческих решений второй подход представляется более полезным, его развитие в теории рычагов – задача настоящей статьи.

Разнообразие представления теории о рычагах в базовых источниках (учебниках) также свидетельствует о низкой степени ее практического применения. Проследим современное развитие данной теории и ее практическое использование через анализ статей в научных журналах и сбор-

никах. Во-первых, можно выделить группу статей, которые посвящены отдельно либо анализу финансового риска с использованием эффекта финансового рычага для конкретной компании или отрасли, либо анализу делового риска с использованием эффекта операционного рычага в рамках маржинального анализа, также на примере отдельной отрасли или компании. Это статьи, обычно написанные молодыми учеными, проверяющими работу теории на практике, публикуются достаточно регулярно, но их немного (от трех до шести в год по базе РИНЦ [24]).

В отдельную группу стоит выделить статьи, посвященные оценке совокупного риска с использованием эффекта сопряженного рычага, написанные начинающими исследователями на примерах отдельных компаний. Таких статей в базе РИНЦ [24] за последние пять лет найдено пять. Выводы в них касаются роста или падения благосостояния собственников и возможности изменения дивидендной политики в конкретной компании. На наш взгляд, подобные выводы могут быть получены без использования теории рычагов, поэтому ценность такого анализа невысокая.

В следующую группу выделим статьи из статусных журналов (включенных в список ВАК) ученых, которые уделяют существенное внимание теоретической проработке вопроса и способствуют развитию теории сопряженного рычага, в базе РИНЦ найдено всего три таких публикации. Так, в 2014 г., А.В. Чернявская [22] отмечает важность проведения факторного анализа «совокупного финансового риска», оценивать который предлагается на основе динамической формулы расчета эффекта общего рычага. При этом оценка факторов влияния в данной работе [22] существует отдельно (по всем известным формулам и подходам) без оценки степени их влияния на общий риск. Практической реализации предлагаемых методических рекомендаций по анализу управления и оценке совокупных рисков в данной статье не представлено, поскольку поставленная автором задача методически не раскрыта, а более поздних публикаций автора на данную тему нет.

В 2012 г. Т.И. Солодкая и В.С. Мавзовин [19] также поставили задачу проведения факторного анализа эффектов рычагов, которую реализовали через анализ коэффициентов эластичности. Действительно, динамические формулы рычагов представляют собой парциальную эластичность прибыли до уплаты процентов и налогов (*EBIT*) по объему выпуска – (*DOL*), чистой прибыли (*NI*) по *EBIT* – (*DFL*), и *NI* по объему выпуска – (*DTL*). В основе доказательства лежит формула производственной функции (операционной прибыли из маржинального анализа – *CVP*). В работе использованы (прямо и косвенно) допущения об отсутствии ассортимента продукции в организации (есть единственный продукт и цена на него), об отсутствии прочих (неоперационных) доходов и расходов в организации – *NOLG* (в терминах отчета о финансовых результатах, аббревиатура введена [2]). По всей видимости, использованные допущения помешали авторам провести апробацию методики на реальных компаниях – в статье [19] приведены примеры расчетов на условных примерах. Первым результатом данного подхода стал простой переход от динамических формул к точечным (простое доказательство классических формул). Реальным вкладом в теорию рычагов можно считать проведение факторного анализа изме-

нения *EBIT* от всех четырех факторов – не только объема производства (*DOL*), но и изменения цены, изменения уровня переменных и постоянных затрат. При этом итоговое изменение *EBIT* выражается в сумме абсолютных значений, вызванных воздействием каждого фактора в отдельности. Но в отношении эффекта сопряженного рычага подобный анализ не осуществлен.

Еще в 2008 г. В.Г. Когденко была предложена модель факторного анализа эффекта сопряженного рычага [12]. В сравнении с предыдущими, данная работа наиболее полно раскрывает поставленную задачу; в ней представлены двух-, четырех- и девятифакторная модели разложения эффекта совокупного рычага. Рассмотрим исследование более подробно.

Первым результатом и достоинством данного исследования является построение логики проведения финансового анализа с помощью теории рычагов, опираясь на все три эффекта рычага в комплексе. Подобного описания четкого алгоритма применения данной теории нет в базовых источниках. Предлагается следующий алгоритм анализа сопряженного рычага: 1) расчет *DOL* и определение на его основе возможного изменения *EBIT*; 2) расчет показателей *DFL* и определение на его основе возможного изменения *NI*; 3) расчет показателей *DTL*; 4) факторный анализ *DTL* и определение причин его изменения; 5) оценка совокупного запаса надежности организации. Логика проведения первой, второй и третьей аналитической процедуры следующая: для каждого случая, во-первых, рассчитывается по точечной формуле соответствующий эффект рычага на данных предыдущего периода. Далее из динамической формулы выражается «ожидаемый» темп прироста соответствующего показателя прибыли (находится в числителе) и рассчитывается с учетом данных отчетного года по второму показателю (из знаменателя) и найденного значения эффекта рычага. Наконец, сравнивается «рассчитанное» изменение показателя соответствующей прибыли с фактическим ее уровнем в отчетном году и предлагается объяснить разницу. В предлагаемой логике проведения анализа нам видится несколько проблем. Первая заключается в том, что «рассчитанный» темп прироста прибыли всегда будет отличаться от фактического в силу используемых (явно и неявно) допущений: произвольного разделения затрат на постоянные и переменные [12, с. 45]; неизменность в отчетном по сравнению с предыдущим периодом: неоперационных доходов и расходов, сумм уплаты процентов по заемному капиталу, сумм полученных процентов, условно-постоянных затрат, удельно-переменных затрат, цен на продукцию, структуры производства (продаж), эффективной налоговой ставки (более подробно анализ допущений [16]). Такой набор допущений является критическим для действующих организаций, а последующая попытка выявления отклонений приведет к поиску фактов невыполнения перечисленных условий, что при опоре исключительно на данные финансовой отчетности компании представляется невозможным. Если учитывать наличие полной информации о компании (взгляд изнутри), то возникает вопрос: зачем строить заведомо неточную «расчетную оценку»? Вторая проблема, на наш взгляд, – это невозможность применения данной логики анализа к будущим периодам времени, т.е. получается простой анализ по факту. В этом случае нельзя говорить о полноценном управлении рисками ком-

паний, которое всегда должно быть связано с решениями, привязанными к оценке будущих событий.

Четвертая аналитическая процедура – факторный анализ *DTL* и определение причин его изменения – предлагается в трех вариантах. Простейшая двухфакторная мультипликативная модель для выявления влияния на уровень совокупного риска уровней операционного и финансового рисков предусматривает использование логарифмического метода факторного анализа. Недостатками данного подхода мы видим: невозможность ее применения при наличии в организации убытков (отрицательных значений эффектов рычагов), опора на точечные формулы (использование вышеперечисленных допущений). Второй и третий вариант представлен соответственно в виде четырех- и девятифакторной модели разложения изменения уровня совокупного риска, где выявление факторов проводится с применением метода абсолютных разниц. Недостатком по-прежнему мы видим опору на точечные формулы, а достоинством – выход за рамки отчета о финансовых результатах и использование показателей баланса, тем самым получение широкого круга факторов: уровня процентной ставки, коэффициента постоянных расходов, коэффициента финансовой зависимости, показателей ресурсоемкости (материалоемкости, зарплатоемкости, амортизационоемкости, ресурсоемкости по прочим расходам), а также коэффициента прочего финансового результата (отношение прочего финансового результата к выручке) и оборачиваемости активов [12, с. 47–48]. Также следует заметить, что результаты факторного анализа справедливы только для отчетного периода, вопрос о сохранении влияния факторов на совокупный риск в будущем, в работе не ставился, вместо этого предложен анализ устойчивости прибыли организации к негативным воздействиям внешней среды – следующий этап анализа.

Пятая аналитическая процедура – оценка совокупного запаса надежности организации является новаторской и представляет интерес. Распространенная теория о запасе коммерческой надежности (из маржинального анализа – *CVP*) дополнена теорией запаса финансовой прочности с объединением их в понятие «совокупного запаса надежности организации». Данные показатели применяются В.Г. Когденко с целью выявления минимальных и максимальных значений по всем трем эффектам рычагов, которые соответствуют «нормальным» показателям деятельности организации. Данный анализ опирается на нормативные значения аналитических показателей, которые не являются широко распространенными и требуют дополнительных исследований, к сожалению, автор не указала используемые ею источники.

В ранее проведенном нами исследовании теория рычагов уже была дополнена и уточнена [2]. В отличие от большинства авторов, которые игнорировали наличие неоперационных доходов и расходов (*NOLG*) или напрямую относили их к постоянным операционным затратам [12, с. 45], мы отметили их значимость и особую природу, предложили выделить их влияние в особый вид рычага – внереализационный (*X*). Для этого пришлось также скорректировать формулы расчета эффекта операционного рычага, при этом формулы расчета эффектов финансового и общего (совокупного) рычагов не изменились (табл. 2).

Таблица 2

Дополненные и уточненные формулы расчета эффектов рычагов

Эффект (сила) рычага	Точечный подход	Динамический подход
DOL^*	$1 + \frac{FC}{OI}$	$\frac{\Delta OI(\%)}{\Delta S(\%)}$
X	$\left[1 + \frac{NOLG}{OI + FC} \right] \cdot \frac{OI}{EBIT}$	$\frac{\Delta EBIT(\%)}{\Delta OI(\%)}$
DFL	$1 + \frac{I}{EBT}$	$\frac{\Delta EPS(\%)}{\Delta EBIT(\%)} = \frac{\Delta NI(\%)}{\Delta EBIT(\%)}$
$DTL = DOL^* \times X \times DFL$	$\frac{EBIT + FC}{EBIT - I}$	$\frac{\Delta NI(\%)}{\Delta S(\%)}$

Примечание. Здесь OI (Operation Income) – операционная прибыль («прибыль от продаж» по РСБУ).

Исходя из отличий прибыли до уплаты процентов и налогов ($EBIT$) и операционной прибыли (OI), взаимосвязь между этими показателями может быть выражена следующим образом:

$$EBIT = OI + NOLG. \tag{1}$$

Этот подход позволяет избежать лишних допущений об отсутствии или постоянстве неоперационных доходов и расходов, большинство из которых имеет стихийную природу [2, 4], и работать с данным видом риска – вне-реализационным, отдельно, что позволит управлять этим видом доходов и расходов. С другой стороны, совокупный риск теперь зависит от трех факторов – видов риска, что использовано в настоящей работе.

Подытожив обзор исследований по теме, можно констатировать отсутствие опыта проведения факторного анализа совокупного риска организации в разрезе эффекта общего рычага, позволяющего не просто выявить значимость факторов, влияющих на его изменение, но и отследить их в динамике для использования в целях построения прогноза и управления рисками. Это подтверждает актуальность поставленной в настоящей работе цели.

В качестве методической основы для проведения факторного анализа совокупного риска рассматривалась возможность применения следующих подходов. Во-первых, это логарифмический метод факторного анализа, об ограничениях которого уже сказали выше. Во-вторых, это метод анализа главных компонентов в программе Minitab 14, примененной, например, Т.А. Бурцевой для факторного анализа финансовых рисков [7]. Суть модели – сперва составляется самый широкий список факторов (видов рисков), которым эксперты присваивают баллы. Затем статистическими методами проводится обработка данных – строится корреляционная матрица, на основе которой определяется круг значимых факторов, расчеты повторяются многократно, пока не будет выявлено небольшое количество значимых факторов. Данный метод не подходит для решения поставленной нами задачи, поскольку круг факторов определен и выяснять их значимость, уйдя от формальных оценок к экспертным балльным значениям, нецелесо-

образно. Третий вариант – применение классического регрессионного анализа для проведения факторного анализа и построения прогноза, в рамках данной задачи неэффективен. Проблема использования данного метода заключается в отсутствии достаточного количества исходных данных для получения хороших оценок регрессии. Данная проблема носит объективный характер: каждое наблюдение – это значения эффектов рычагов, рассчитанных по динамической формуле (по годовым данным двух периодов), для избежания лишних допущений [16]. Переход на более короткие интервалы времени, например, месяцы нецелесообразно – помимо сокращения горизонта прогнозирования, значения будут варьироваться за счет сезонных колебаний. Но если одно наблюдение опирается на данные двух лет, то период работы компании должен быть очень длинным (минимум лет 30) для получения репрезентативной выборки, и даже в этом случае оценки регрессии скорее всего будут неудовлетворительными, в силу существенных изменений в условиях наблюдений.

С другой стороны, формула расчета эффекта совокупного рычага в виде произведения двух других эффектов рычагов представляет собой преобразование цепных индексов, следовательно, существует возможность применения методов индексного анализа, которые позволяют проводить факторный анализ. Индексный анализ представляет собой разделение общего прироста итогового показателя по факторам, на основе данных базисного и отчетного периодов. Общей проблемой классической факторной индексной мультипликативной модели является разделение факторов на «количественные» и «качественные» и дальнейшее определение очередности, правильной последовательности влияния факторов, определяющих динамику итога. Для поставленной нами задачи, с одной стороны, в качестве прироста итогового показателя будет выступать прирост (изменение) значения DTL , а факторами – изменение эффектов остальных рычагов. При этом проблема отнесения DOL или DFL к качественному или количественному фактору эффекта общего рычага, тем более выяснение очередности их влияния, будет иметь всегда спорное решение. Избежать указанной проблемы позволяет применение модифицированного метода индексного анализа – равновероятной схемы индексного анализа [10, с. 152–155].

Рассмотрим подробнее суть этого метода, выступившего методической основой настоящей работы.

В отличие от классической индексной схемы анализа, когда требуется тем или иным образом задать очередность влияния факторов-сомножителей, в алгоритме распределения прироста по равновероятной схеме никакой заранее определенной последовательности сомножителей не задается. В модели

$$Q = a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n$$

или

$$I_Q = i_1 \cdot i_2 \cdot \dots \cdot i_n,$$

$$Q_1 = Q_0 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \dots \cdot i_n$$

предполагается равновозможной любая последовательность признаков: $a_1, a_2, \dots, a_n$ или их индексов динамики: $i_1, i_2, \dots, i_n$. Выполнив каждый из $n!$ расчетов по распределению прироста и обобщая результаты в форме простых

средних, получаем решение задачи распределения прироста по равновероятной схеме. В действительности же такого полного перебора вариантов не требуется. Имеются аналитические выражения, обобщающие результаты всех возможных перестановок факторных индексов. Например, при трех факторах (k, l, p) прирост итога за счет фактора k определится как

$$\Delta Q_k = Q_0 \cdot (i_k - 1) \cdot (2 + i_l + i_p + 2 \cdot i_l \cdot i_p) / 6.$$

Здесь Q_0 – уровень итогового показателя в базисном периоде; i_k, i_l, i_p – индивидуальные индексы факторных показателей.

Некоторые формулы расчета прироста итогового показателя, объясняемого изменением одного из факторов (допустим, для определенности, что это будет фактор с номером 1), приведены ниже.

n	Формула расчета прироста
2	$\Delta Q_1 = Q_0 \cdot (i_1 - 1) \cdot (i_2 + 1) / 2$
3	$\Delta Q_1 = Q_0 \cdot (i_1 - 1) \cdot (2 + i_2 + i_3 + 2 \cdot i_2 \cdot i_3) / 6$
4	$\Delta Q_1 = Q_0 \cdot (i_1 - 1) \cdot (6 + 2\Sigma_1 + 2\sigma_1 + 6\sigma_0) / 24$
5	$\Delta Q_1 = Q_0 \cdot (i_1 - 1) \cdot (24 + 6\Sigma_1 + 4\Sigma_2 + 6 + 24\sigma_0) / 120$

Условные обозначения в формулах: Σ_1, Σ_2 , а также σ_1, σ_0 – это результаты вспомогательных операций. Так, если, как условлено, выделяется влияние фактора с номером 1, то Σ_1 означает:

$$\Sigma_1 = \sum_{j=2}^n i_j.$$

Например, при $n = 4$ $\Sigma_1 = i_2 + i_3 + i_4$.

Обозначение Σ_2 введено для суммы всех оригинальных парных произведений индексов, т.е.

$$\Sigma_2 = \sum_{j=2}^{n-1} \sum_{k=j+1}^n i_j \cdot i_k.$$

Например, если число факторов $n = 5$, то $\Sigma_2 = i_2 \cdot i_3 + i_2 \cdot i_4 + i_2 \cdot i_5 + i_3 \cdot i_4 + i_3 \cdot i_5 + i_4 \cdot i_5$.

Показатели σ_1 (и, если необходимо, $\sigma_2, \sigma_3, \dots$) введены для результатов аналогичных операций с обратными значениями индексов и небольшой дополнительной корректировкой:

$$\sigma_1 = \sigma_0 \cdot \sum_{j=2}^n 1 / i_j,$$

где $\sigma_0 = \prod_{j=2}^n i_j = i_Q / i_1$.

Развернутая схема построения формул распределения прироста для равновероятной мультипликативной индексной модели с произвольным числом факторов представлена в [10, с. 154].

В качестве информационной базы для апробации метода выбраны четыре компании: НПО «Элсиб» ПАО, АО «Сибэко», АО «Новосибирский аффинажный завод», ПАО «Ростелеком». Выбор компаний осуществлялся исходя из следующих соображений. Во-первых, для анализа операционно-

го рычага следует выбирать компанию с четкой отраслевой направленностью, не конгломерат. Во-вторых, компании финансового сектора не рассматриваются в силу сложностей с разделением операционной инвестиционной и финансовой деятельности у таких компаний, следовательно, и применением теории рычагов. С другой стороны, для построения прогноза следует отследить изменения показателей в динамике, и чем длиннее будет ряд наблюдений, тем больше возможности прогнозирования с использованием статистических методов, следовательно, необходимо взять компании с опытом работы на рынке.

Таким образом, исходными данными для анализа стали данные отчетов о финансовых результатах по компании «Элсиб» [27] за период 2010–2015 гг., по компании «Сибэко» [26] за период 2009–2015 гг., по компании «Новосибирский аффинажный завод» [25] за период 2006–2015 гг., по компании «Ростелеком» [28] за период 2000–2015 гг.

На основе указанных отчетов рассчитаны четыре эффекта рычага с использованием динамических формул (табл. 2), тем самым, для каждой компании количество наблюдений (значения силы рычагов) сократилось на единицу, по сравнению с количеством периодов исходной отчетности – последним периодом стал 2014 г. Далее при переходе к индексному анализу мы рассчитываем темпы роста эффектов рычагов, таким образом получаем окончательный ряд наблюдений, сокращенный еще на единицу, по сравнению с предыдущим шагом. В итоге по компании «Элсиб» ряд состоит из четырех наблюдений; по компании «Сибэко» – пять наблюдений; по компании «Новосибирский аффинажный завод» – восемь наблюдений; а по компании «Ростелеком» – четырнадцать.

Первым этапом анализа стало использование формулы расчета прироста итогового показателя – DTL , за счет трех факторов – DOL , X , DFL в каждом периоде наблюдений, по каждой компании (табл. 3–6).

Таблица 3

Прирост эффекта совокупного рычага НПО «Элсиб» ПАО за счет факторов

Период наблюдения	За счет изменения DOL	За счет изменения X	За счет изменения DFL	Изменение DTL , всего
2011–2010 гг.	–9,42196	–3,17478	6,72336	–5,87338
2012–2011 гг.	–1,73438	–1,60376	–1,92008	–5,25822
2013–2012 гг.	0,91635	0,76987	0,85387	2,54009
2014–2013 гг.	1,60832	4,17787	–5,69086	0,09533

Таблица 4

Прирост эффекта совокупного рычага АО «Сибэко» за счет факторов

Период наблюдения	За счет изменения DOL	За счет изменения X	За счет изменения DFL	Изменение DTL , всего
2010–2009 гг.	–5,76256	0,67335	8,86674	3,77753
2011–2010 гг.	–12,9274	9,80341	0,5694	–2,55456
2012–2011 гг.	–7,29893	–2,87908	–0,94225	–11,12026
2013–2012 гг.	9,25606	0,99858	1,11454	11,36918
2014–2013 гг.	–0,81705	2,29695	0,09283	1,57273

Таблица 5

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

Период наблюдения	За счет изменения <i>DOL</i>	За счет изменения <i>X</i>	За счет изменения <i>DFL</i>	Изменение <i>DTL</i> , всего
2007–2006 гг.	–634,92518	574,97729	66,61841	6,67052
2008–2007 гг.	29,33254	–27,41897	–0,21808	1,69549
2009–2008 гг.	5,96064	63,68726	4,3373	73,9852
2010–2009 гг.	–31,90324	–27,99481	–3,19878	–63,09683
2011–2010 гг.	–0,38388	–2,35141	0,12994	–2,60535
2012–2011 гг.	0,06655	0,3744	–0,12975	0,3112
2013–2012 гг.	15,14259	–18,68031	3,10967	–0,42805
2014–2013 гг.	–56,7256	63,21495	–2,04884	4,44051

Таблица 6

Прирост эффекта совокупного рычага ПАО «Ростелеком» за счет факторов

Период наблюдения	За счет изменения <i>DOL</i>	За счет изменения <i>X</i>	За счет изменения <i>DFL</i>	Изменение <i>DTL</i> , всего
2001–2000 гг.	–0,10122	–8,68322	–2,62746	–11,4119
2002–2001 гг.	–1,28297	11,85782	–3,05131	7,52354
2003–2002 гг.	1,49785	0,83925	–11,40339	–9,06629
2004–2003 гг.	–30,72735	20,54521	13,84559	3,66345
2005–2004 гг.	7,22356	–39,48038	28,51737	–3,73945
2006–2005 гг.	7,03121	0,66311	0,04318	7,7375
2007–2006 гг.	83,82344	–110,7336	–5,87101	–32,7812
2008–2007 гг.	–1,99666	36,24858	0,11054	34,36246
2009–2008 гг.	8,4012	–2,78042	–2,92499	2,69579
2010–2009 гг.	–16,71424	5,21986	3,12488	–8,3695
2011–2010 гг.	0,52798	1,6172	–6,0011	–3,85592
2012–2011 гг.	2,94418	–0,44091	19,80457	22,30784
2013–2012 гг.	3,23652	–33,47388	0,80773	–29,4296
2014–2013 гг.	19,24281	–0,36069	–0,27039	18,61173

Результаты проведенных на данном этапе расчетов позволяют сделать ряд выводов. С одной стороны, расчеты по методике равновероятностной схемы индексного анализа прошли успешно – не возникло проблем ни с отрицательными значениями эффектов рычагов, ни с отрицательными значениями их изменений в отдельных случаях, что можно отнести к достоинствам примененной методики. Удалось для каждого наблюдения изменения эффекта совокупного рычага получить раскладку по факторам (разложить на сумму трех слагаемых) – за счет изменения каждого из трех составляющих эффектов рычагов.

С другой стороны, на основе полученных данных можно перейти к анализу влияния каждого фактора в процентах. Не будем приводить эти таблицы, поскольку внимательное наблюдение за влиянием факторов во времени даже в абсолютных величинах, отрицает наличие каких-либо устойчивых результатов по всем четырем компаниям. Напротив, можно

констатировать «стихийность» влияния различных рисков компании в разные периоды (это укладывается в концепцию о природе эффектов рычагов – случайной величины с нормальным распределением, что доказано в рамках отраслевых и межотраслевых расчетов по годам отдельно [9, 13]). «Ключевых» факторов риска для компаний в изменении совокупного риска выявить не удалось. Возможные причины отсутствия закономерности влияния факторов во времени нам видятся следующие. Констатируем наличие различных структурных сдвигов в экономике на рассматриваемом периоде: финансовый кризис в России 2014 г., финансовый и экономический кризис в мире 2009 г. Дополнительно констатируем наличие структурных сдвигов в компаниях – реструктуризации компаний («Ростелеком» в 2011 г., «Сибэко» в 2012 г.). С учетом того, что даже умеренное развитие компании в условиях стабильного роста экономики связано с цикличностью видов ее деятельности – инвестиционные циклы, операционные циклы (жизненный цикл продукции), финансовые циклы, связанные с привлечением капитала, можно сделать вывод, что на продолжительном сроке (свыше пяти–шести лет) сложно найти «чистый» объект наблюдения – компанию, у которой влияние отдельных факторов риска на совокупный риск окажется устойчивым. Общий вывод заключается в значительной ограниченности применения данной модели в области прогнозирования, для показателей эффектов рычагов и их изменений.

Доказать данный вывод получилось попыткой построить прогнозные значения изменения факторов – эффектов рычагов. Регрессионные методы анализа не дали хороших оценок, единственный возможный вариант – метод экспоненциального сглаживания, который позволил получить следующие прогнозные значения динамики факторов для трех компаний (рис. 1–3). Для компании «Элсиб» и этот метод оказался неприменимым (слишком короткий ряд наблюдений).

Результаты построенных прогнозов считаем неудовлетворительными. Это очевидно на графиках – каждый прогноз отражает постоянный рост (падение) темпа прироста соответствующего фактора, на основе чего прогноз приростов совокупного эффекта рычага также имеет устойчивую динамику положительного прироста (для компаний «Ростелеком» и «Новосибирский аффинажный завод») или отрицательного прироста (для компании «Сибэко»). Если темп прироста эффекта рычага растет (падает), значит значение самого эффекта рычага также растет (падает), а это в свою очередь говорит о росте (падении) соответствующего вида риска компании. Устойчивый рост (падение) рисков во времени для компании – это нонсенс. С другой стороны, о степени надежности построенных прогнозов может сказать анализ «ошибок» – минимальный размер ошибки по модулю – 57,5 %, максимальный – превышает 6000 %; что говорит о неспособности данного метода установить закономерность изменения показателей.

Общий вывод из проведенного факторного анализа эффекта совокупного рычага следующий. Индексный метод позволяет выявить влияние отдельных факторов риска на общий риск компании по факту прошлого года (из особенностей расчета эффектов рычагов и индексов), а для управления рисками компании этого недостаточно, необходимо иметь представление о будущем поведении показателей. Но с задачей прогнозирования классиче-

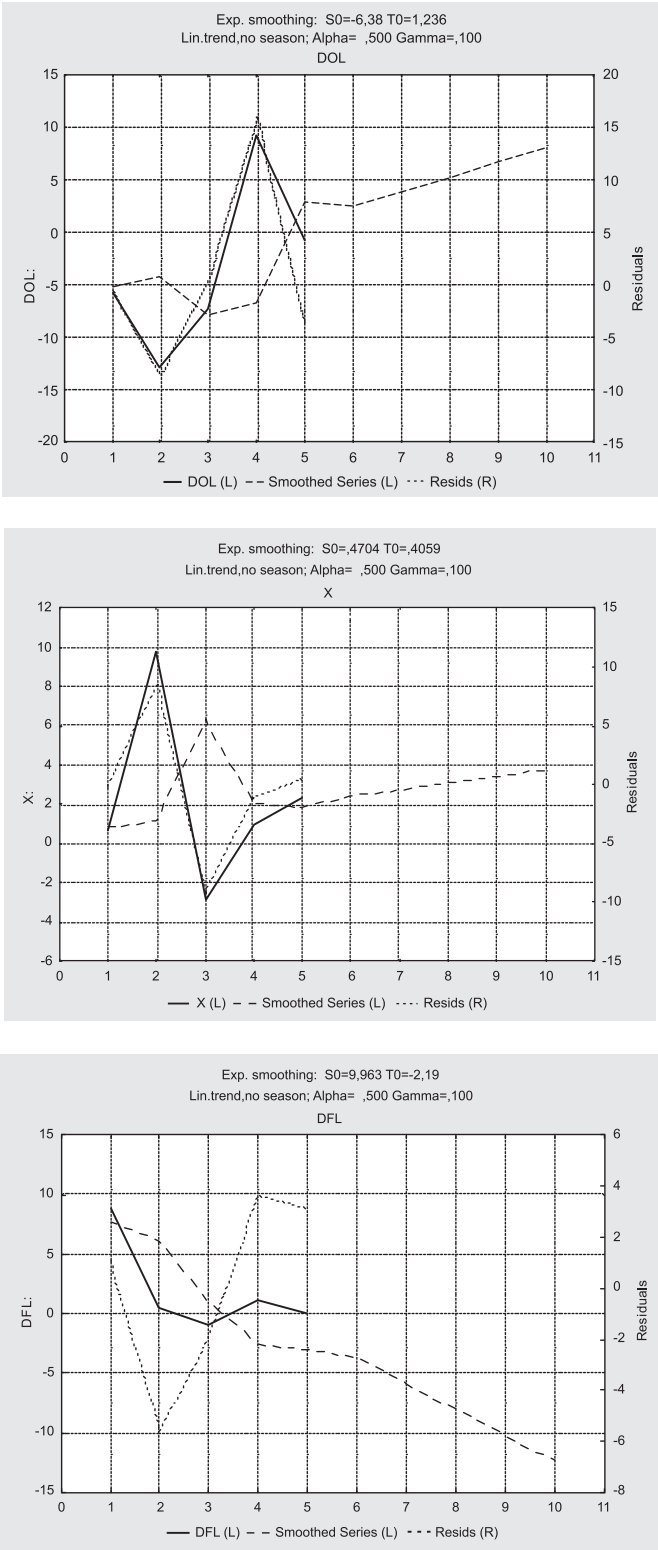


Рис. 1. Прогноз приростов эффектов рычагов АО «Сибэко»
методом экспоненциального сглаживания

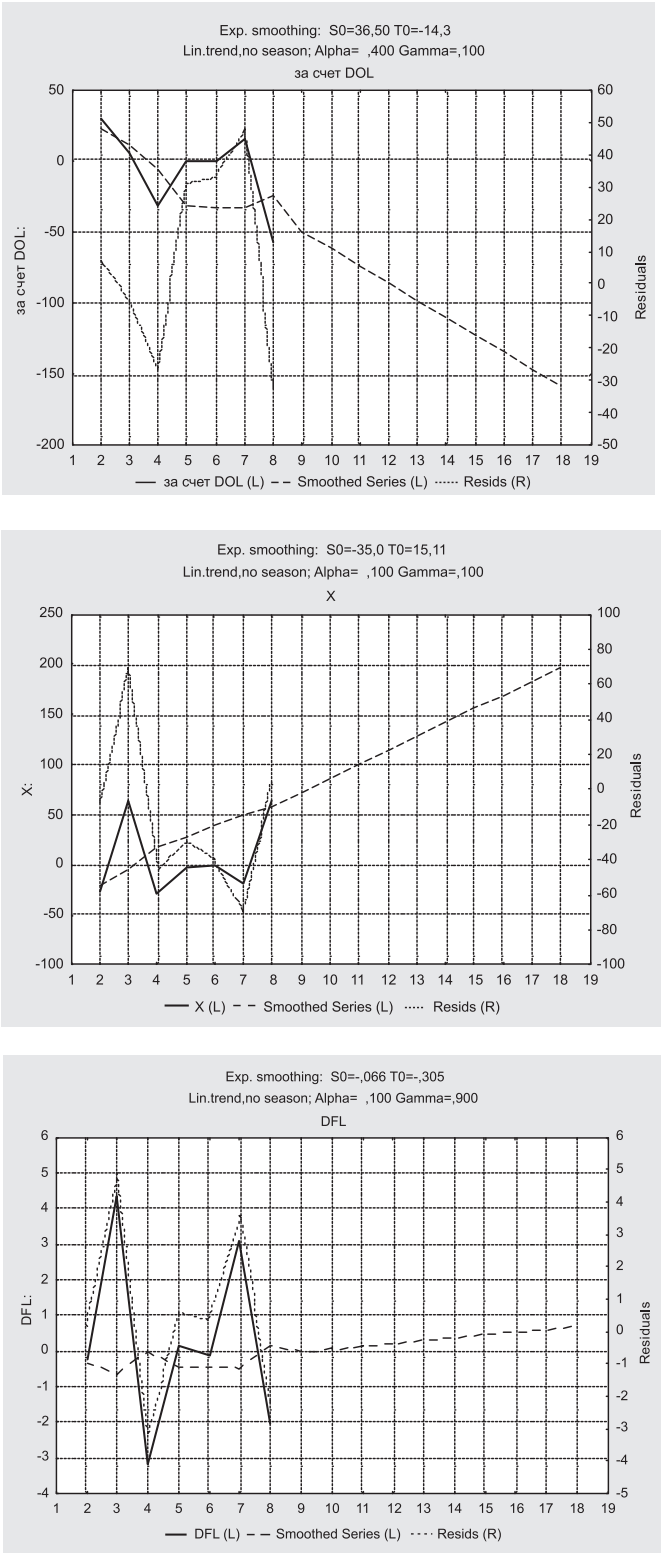


Рис. 2. Прогноз приростов эффектов рычагов АО «Новосибирский аффинажный завод» методом экспоненциального сглаживания

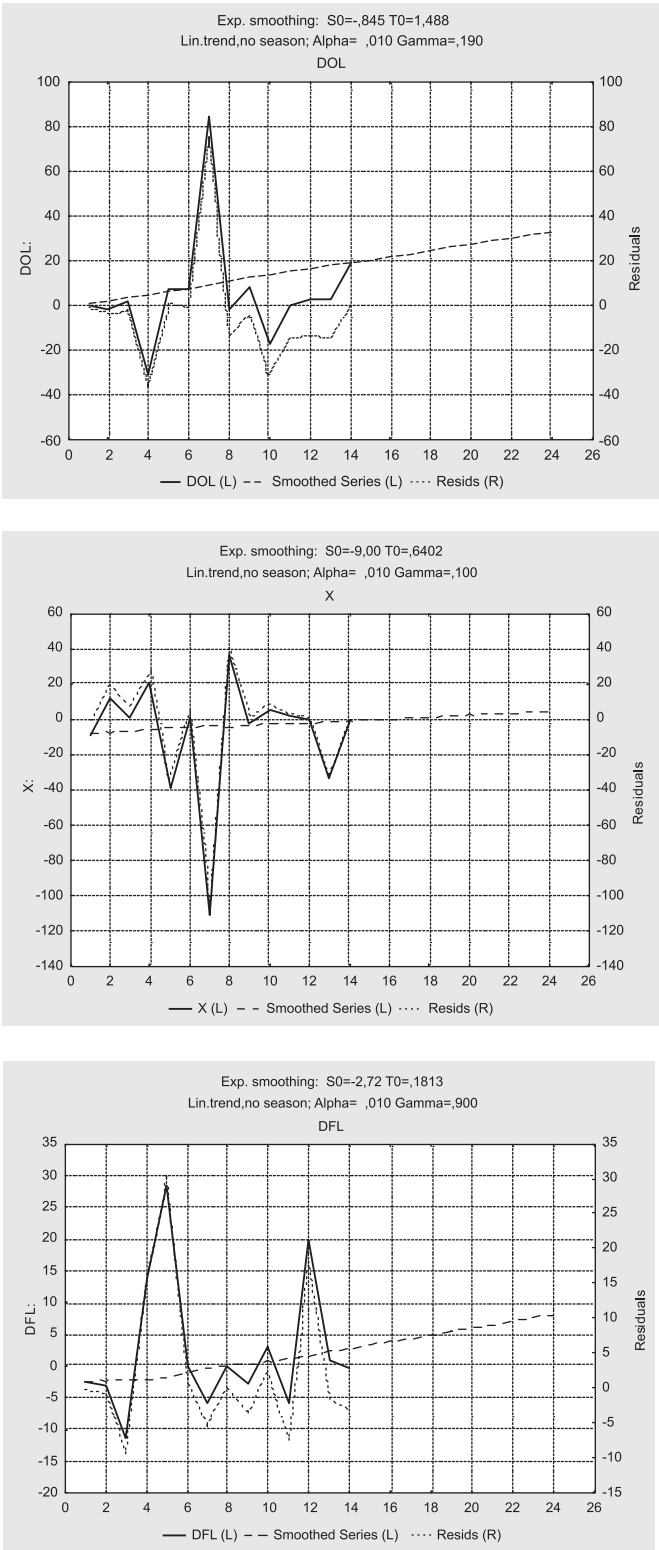


Рис. 3. Прогноз приростов эффектов рычагов ПАО «Ростелеком» методом экспоненциального сглаживания

ская концепция в целом и статистические методы в ее рамках в частности для рассматриваемого класса явлений не справляются, хотя общие тенденции динамики эффектов рычагов просматриваются на рис. 1–3 достаточно убедительно. Причиной является отсутствие однородности в наблюдаемых явлениях. Следовательно, для решения поставленной задачи следует использовать другую концепцию и иные методы.

Литература

1. Акаев А.А., Ануфриев И.Е. NBIC-технологии преодолевают экономическую депрессию // МИР (модернизация. Инновации. Развитие). № 18. С. 36–43.
2. 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.
3. Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. В 2-х кн. М.: Экономика, 1989. Кн. 1. 304 с. Кн. 2. 352 с.
4. Боярко К.М., Ларцева Л.А. Значимость прочих доходов и расходов в финансовом результате компании // Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции (1 июня 2016 г., г. Уфа). В 4 ч. Ч. 1. Уфа: АЭТЕРНА, 2016. С. 204–207.
5. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов / пер. с англ. Н. Барышниковой. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2012. 1008 с.
6. Бригхэм Ю., Эрхардт М. Финансовый менеджмент / пер. с англ.; под ред. к.э.н. Е.А. Дорофеева; 10-е изд. СПб.: Питер, 2005. 960 с.
7. Бурицева Т.А. Финансовые риски и их влияние на конкурентоспособность коммерческих организаций // Инновационное развитие экономики. 2015. № 3 (27). С. 23–28.
8. Ван Хорн Дж.К. Основы управления финансами / пер. с англ.; гл. ред. серии Я.В. Соколов. М.: Финансы и статистика, 2003. 800 с.
9. Ворожбицкая Ю.В. Использование теории рычагов в рамках межотраслевого анализа российских ПАО // Регулирование экономической деятельности и деловая среда: проблемы, перспективы и решения: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции 22 декабря 2016 г. Тольятти: НОО «Профессиональная наука», 2016. С. 186–194.
10. Глинский В.В., Ионин В.Г. Статистический анализ: учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Сибирское соглашение, 2002.
11. Ковалев В.В. Управление денежными потоками, прибылью и рентабельностью: учебно-практ. пособие. М.: Проспект, 2015. 338 с.
12. Когденко В.Г. Методика анализа эффекта сопряженного рычага по данным финансовой отчетности // Аудит и финансовый анализ. 2008. № 3. С. 044–052.
13. Ларцева Л.А. Финансовый анализ деятельности компаний при помощи теории рычагов // Наука, технология, техника: перспективные исследования и разработки: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов 30 ноября 2016 г. Калининград: НОО «Профессиональная наука», 2016. С. 147–157.
14. Лимитовский М.А., Лобанова Е.Н., Минасян В.Б., Паламарчук В.П. Корпоративный финансовый менеджмент: уч.-практ. пособие. М.: Издательство «Юрайт», 2014. 990 с.
15. Лукасевич И.Я. Финансовый менеджмент: учебник / 2-е изд., перераб. и доп. М.: Эксмо, 2010. 768 с.
16. Николаева Н.Ю. Анализ допущений в теории рычагов и возможности применения ее на практике // Проблемы экономической науки и практики: сборник науч-

- ных трудов / под ред. С.А. Филатова; Новосиб. гос. ун-т экономики и управления. Новосибирск: НГУЭУ, 2016. Вып. 2. С. 108–119.
17. *Рогова Е.М., Ткаченко Е.А.* Финансовый менеджмент: учебник. М.: Издательство «Юрайт», 2011. 540 с.
 18. *Росс С. и др.* Основы корпоративных финансов / пер. с англ. М.: Лаборатория базовых знаний, 2000. 720 с.
 19. *Солодкая Т.И., Мавзовин В.С.* Методика оценки и моделирование операционного и финансового рисков предприятия // Аграрный научный журнал. 2012. № 9. С. 96–101.
 20. *Теплова Т.В.* Корпоративные финансы: учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Издательство «Юрайт», 2014. 655 с.
 21. *Ченг Ф. Ли, Джозеф И., Финнерти.* Финансы корпораций: теория, методы и практика / пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 2000. XVIII. 686 с.
 22. *Чернявская А.В.* Анализ управления и оценки совокупного финансового риска // Вестник Университета (Государственный университет управления). 2014. № 3. С. 111–116.
 23. *Лукашевич И.Я.* Совместный эффект операционного и финансового рычагов. [Электронный ресурс] // Элитариум: Центр дистанционного образования. URL: http://www.elitarium.ru/2009/03/25/sovместnyjj_jeffekt_rychagov.html (дата обращения: 02.02.2017).
 24. Научная электронная библиотека Elibrary.ru. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 01.02.2017).
 25. Официальный сайт АО «Новосибирский аффинажный завод». URL: <https://affinaz.ru/> (дата обращения: 16.02.2017).
 26. Официальный сайт АО «Сибэко». URL: <http://www.sibeco.su/> (дата обращения: 16.02.2017).
 27. Официальный сайт НПО «Элсиб» ПАО. URL: <http://elsib.ru/ru/> (дата обращения: 16.02.2017).
 28. Официальный сайт ПАО «Ростелеком». URL: <http://www.rostelecom.ru/> (дата обращения: 16.02.2017).

Bibliography

1. *Akaev A.A., Anufriev I.E.* NBIC-tehnologii preodolevajut jekonomicheskiju depressiju // MIR (modernizacija. Innovacii. Razvitie). № 18. P. 36–43.
2. *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.
3. *Bogdanov A.A.* Tektologija. Vseobshhaja organizacionnaja nauka. V 2-h kn. M.: Jekonomika, 1989. Kn. 1. 304 p. Kn. 2. 352 p.
4. *Bojarko K.M., Larceva L.A.* Znachimost' prochihih dohodov i rashodov v finansovom rezul'tate kompanii // Tradicionnaja i innovacionnaja nauka: istorija, sovremennoe sostojanie, perspektivy: sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii (1 ijunja 2016 g., g. Ufa). V 4 ch. Ch. 1. Ufa: AJeTERNA, 2016. P. 204–207.
5. *Brejli R., Majers S.* Principy korporativnyh finansov / per. s angl. N. Baryshnikovoj. M.: ZAO «Olimp-Biznes», 2012. 1008 p.
6. *Brighjem Ju., Jerhardt M.* Finansovyj menedzhment / per. s angl.; pod red. k.je.n. E.A. Dorofeeva; 10-e izd. SPb.: Piter, 2005. 960 p.
7. *Burceva T.A.* Finansovyje riski i ih vlijanie na konkurentosposobnost' kommercheskih organizacij // Innovacionnoe razvitie jekonomiki. 2015. № 3 (27). P. 23–28.
8. *Van Horn Dzh.K.* Osnovy upravlenija finansami / per. s angl.; gl. red. serii Ja.V. Sokolov. M.: Finansy i statistika, 2003. 800 p.
9. *Vorozhbitskaja Ju.V.* Ispol'zovanie teorii rychagov v ramkah mezhotraslevogo analiza rossijskich PAO // Regulirovanie jekonomicheskoi dejatel'nosti i delovaja sreda:

- problemy, perspektivy i reshenija: sbornik nauchnyh trudov po materialam I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 22 dekabrja 2016 g. Tol'jatti: NOO «Professional'naja nauka», 2016. P. 186–194.
10. *Glinskij V.V., Ionin V.G.* Statisticheskij analiz: ucheb. posobie. 3-e izd., pererab. i dop. M.: INFRA-M; Novosibirsk: Sibirskoe soglasenie, 2002.
 11. *Kovalev V.V.* Upravlenie denezhnymi potokami, pribyl'ju i rentabel'nost'ju: uchebno-prakt. posobie. M.: Prospekt, 2015. 338 p.
 12. *Kogdenko V.G.* Metodika analiza jeffekta sopryazhennogo rychaga po dannym finansovoj otchetnosti // *Audit i finansovyj analiz*. 2008. № 3. P. 044–052.
 13. *Larceva L.A.* Finansovyj analiz dejatel'nosti kompanij pri pomoshhi teorii rychagov // *Nauka, tehnologija, tehnika: perspektivnye issledovanija i razrabotki: sbornik nauchnyh trudov po materialam I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, magistrantov i aspirantov 30 nojabrja 2016 g.* Kaliningrad: NOO «Professional'naja nauka», 2016. P. 147–157.
 14. *Limitovskij M.A., Lobanova E.N., Minasjan V.B., Palamarchuk V.P.* Korporativnyj finansovyj menedzhment: uch.-prakt. posobie. M.: Izdatel'stvo «Jurajt», 2014. 990 p.
 15. *Lukasevich I.Ja.* Finansovyj menedzhment: uchebnik / 2-e izd., pererab. i dop. M.: Jeksmo, 2010. 768 p.
 16. *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.
 17. *Rogova E.M., Tkachenko E.A.* Finansovyj menedzhment: uchebnik. M.: Izdatel'stvo «Jurajt», 2011. 540 p.
 18. *Ross S. i dr.* Osnovy korporativnyh finansov / per. s angl. M.: Laboratorija bazovyh znanij, 2000. 720 p.
 19. *Solodkaja T.I., Mavzovin V.S.* Metodika ocenki i modelirovanie operacionnogo i finansovogo riskov predprijatija // *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*. 2012. № 9. P. 96–101.
 20. *Teplova T.V.* Korporativnye finansy: uchebnik i praktikum dlja akademicheskogo bakalavriata. M.: Izdatel'stvo «Jurajt», 2014. 655 p.
 21. *Cheng F. Li, Dzhozef I., Finnerti.* Finansy korporacij: teorija, metody i praktika / per. s angl. M.: INFRA-M, 2000. XVIII. 686 p.
 22. *Chernjavskaja A.V.* Analiz upravlenija i ocenki sovokupnogo finansovogo riska // *Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyj universitet upravlenija)*. 2014. № 3. P. 111–116.
 23. *Lukasevich I.Ja.* Sovmestnyj jeffekt operacionnogo i finansovogo rychagov. [Elektronnyj resurs] // *Jelitarium: Centr distancionnogo obrazovanija*. URL: http://www.elitarium.ru/2009/03/25/sovmestnyjj_jeffekt_rychagov.html (data obrashhenija: 02.02.2017).
 24. Nauchnaja jelektronnaja biblioteka Elibrary.ru. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://www.elibrary.ru> (data obrashhenija: 01.02.2017).
 25. Oficial'nyj sajt AO «Novosibirskij affinazhnyj zavod». URL: <https://affinaz.ru/> (data obrashhenija: 16.02.2017).
 26. Oficial'nyj sajt AO «Sibjeko». URL: <http://www.sibeco.su/> (data obrashhenija: 16.02.2017).
 27. Oficial'nyj sajt NPO «Jelsib» PAO. URL: <http://elsib.ru/ru/> (data obrashhenija: 16.02.2017).
 28. Oficial'nyj sajt PAO «Rostelekom». URL: <http://www.rostelecom.ru/> (data obrashhenija: 16.02.2017).