

## **МОДЕЛЬ СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ НЕФИНАНСОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Дранко О.И., Ириков В.А.**

*(Институт проблем управления РАН,  
Московский физико-технический институт, Москва)*  
olegdranko@gmail.com, irikov41@mail.ru

*В данной работе рассматривается подход по оценке стресс-тестов для предприятий, обладающих технологической инерционностью. Основной критерий – продолжение функционирования при ограничении денежных средств.*

*При оценке параметров стресс-теста существенную часть оказывает сценарий изменения экономических и технологических факторов.*

*Задача менеджмента – обеспечить управление предприятием в рамках допустимого изменения параметров, которые рассчитываются с помощью аналитического решения обратной задачи финансового прогнозирования.*

Ключевые слова: стресс-тест, риск, финансовое прогнозирование, моделирование, обратная задача, движение денежных средств, операционная эффективность.

### **1. Введение**

Условия глобальной неопределенности, быстрого изменения условий хозяйствования, особенно с приходом технологий цифровой экономики, ставят задачу определения предельных значений параметров развития и функционирования предприятий, в рамках которых нет угрозы существованию организации.

В кризисные 90е годы основной приоритетной задачей управления предприятиями было – «выжить». «Обильные»

2000-е годы обеспечили значительный реальный рост экономики России и создали фундамент для текущего функционирования. Однако кризис 2008-2009 гг., осложнение внешнеэкономической деятельности в середине 2010-х годов ставят задачу обеспечения устойчивого роста. Одним из направлений является понимание возможной вариативности параметров управления для сохранения управляемости.

В работе рассматривается инструмент стресс-теста предприятия для оценки предельных значений ухудшения состояния финансово-экономической системы предприятия, еще обеспечивающее ее функционирование. Общая схема стресс-тестирования в управлении предприятием показана на Рис. 1.

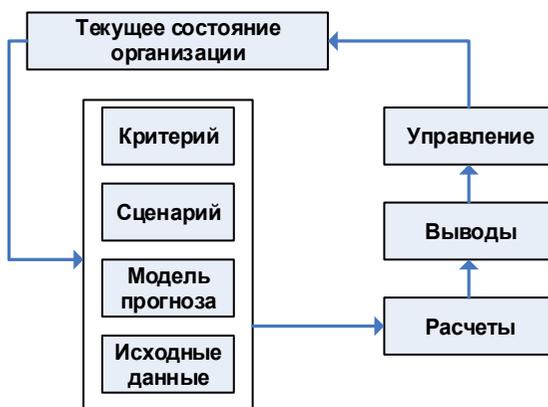


Рис. 1. Схема стресс-теста предприятия

Для проведения стресс-теста предприятия необходимы:

- а) сценарии поведения экономических показателей предприятий в ситуации стресса;
- б) модель прогнозирования.

Википедия дает определение «Стресс-тестирование – метод анализа рисков финансовых организаций, отдельных секторов, рынков или финансовой системы в целом и оценки их устойчивости к реализации исключительных, но вероятных шоков»

применительно к финансовой системе. Возможность применения стресс-тестов для нефинансового сектора даже не упоминается.

В работе [1] приводится обзор различных подходов по формированию стресс-тестов в финансовой сфере. В основном для исследования стресс-тестов рассматриваются модели регрессионного типа, имитационные модели не используются.

В работе [9] приведен краткий обзор публикаций по стресс-тестированию предприятий. В частности, выделяется три способа оценивания: эконометрический, дискриминантный, смешанный, и пять подходов по набору переменных: рыночный, микроэкономический (балансовый), макроэкономический, гибридный рейтинговый.

В работах [8, 11] рассматриваются модели оценки вероятности банкротства по набору взвешенной суммы финансовых показателей.

## **2. Критерии стресс-теста предприятия**

Формирование формализованных критериев стресс-теста оказалось не такой простой задачей, какая автору представлялась до выполнения работы. Интуитивно мы достаточно легко можем сделать вывод о сложностях текущего состояния предприятия. В финансовом анализе разработан целый спектр показателей, характеризующих его финансовое состояние с различных сторон. Но следует ли вводить многокритериальную систему показателей, использовать единый показатель, рассчитанный как взвешенное других показателей, или более сложные модели типа матричных сверток?

Использовались следующие сценарии стресс-теста:

$k_1$ : предельное изменение выручки для бездефицитности.

$k_2$ : предельное изменение выручки для безубыточности.

В дальнейших исследованиях перечень и глубина исследования должна/может быть расширена.

### **3. Сценарии изменения параметров**

Для прогнозирования поведения предприятия необходимо задать сценарии изменения параметров, связанных с основным сценарием. Будем рассматривать следующий сценарий изменения факторов:

- основной параметр – уменьшение выручки: падение спроса, уменьшение объема заказа, - по различным возможным причинам;
- удельные переменные затраты постоянны;
- условно-постоянные расходы (административные и коммерческие расходы) не изменяются;
- изменения учетной политики не происходит;
- производственный процесс продолжается, неотгруженная готовая продукция увеличивает запасы;
- закупки осуществляются под производство в прежнем объеме, происходит рост запасов сырья;
- дебиторская и кредиторская задолженности изменяются пропорционально выручке;
- краткосрочные кредиты необходимо вернуть в полном объеме;
- долгосрочные кредиты не погашаются в текущем периоде;
- инвестиционная программа продолжается с прежним темпом.

### **4. Модельное изменение параметров управления: решение обратной задачи**

Для расчета предельной величины изменения параметров используется аналитическое решение обратной задачи модели прогнозирования финансового состояния. Сама модель описана в работах [4, 5] и используется для выявления факторов повышения эффективности предприятий.

Предельное уменьшение объема продаж для безубыточности рассчитаем с использованием формулы безубыточности:

$$\Delta S^y = FC / (1-v) - S,$$

где  $S$  – выручка,  $v$  – доля переменных расходов,  $FC$  – условно-постоянные расходы без процентов, «у» – индекс безубыточности.

Предельное уменьшение объема продаж для бездефицитности шокового сценария описывается формулой

$$\Delta S^0 = - \frac{Cash_{t-1} + \Delta D - FA k_{FA} + (S(1-v) - FC - k_D D) (1-\tau)(1-u)}{(1-v) (1-\tau)(1-u) - k_{wc}},$$

где  $Cash$  – остаток денежных средств,  $D$  – долг,  $k_D$  – ставка процентов по кредитам,  $FA$  – внеоборотные активы,  $\tau$  – ставка налога на прибыль,  $u$  – доля чистой прибыли на потребление (дивиденды),  $I$  – инвестиции,  $Am$  – амортизация,  $\Delta D$  – изменение долга,  $k_{FA}$  – капиталоемкость основной капитала (фондоотдача),  $t$  – индекс времени, «д» – индекс бездефицитности.

Комплекс параметров  $Cash_{t-1} + \Delta D - FA k_{FA}$  учитывает переходящий остаток денежных средств, погашение долга и чистые инвестиции во внеоборотные активы.

Обозначим выражение в знаменателе  $k_{m-wc} = (1-v)(1-\tau)(1-u) - k_{wc}$ , которое учитывает чистую удельную маржинальную прибыль с учетом налога на прибыль и дивидендов за вычетом инвестиций в чистый оборотный капитал. Для шоковых сценариев следует принять, что налог на прибыль  $\tau = 0$  и дивиденды не выплачиваются  $u = 0$ . Расчеты автора (дальнее см. [3]) по данным Росстата [10] для обрабатывающей промышленности России в 2017 г. дают значения по себестоимости продаж  $v = 0,92$ , по чистому оборотному капиталу  $k_{wc} = 0,53$ . Тогда  $k_{m-wc} = -0,45$ . Важно, что это значение отрицательно, и рост выручки и маржинальной прибыли сопровождается опережающим ростом оборотных активов.

## **5. Пример расчета для предприятия наукоемкого производства**

Для расчетов используем имитационную модель, формульная модель несколько упрощена для сокращения количества

параметров. В качестве иллюстрирующего примера выполнены «кабинетные» расчеты для ведущего наукоемкого предприятия России с помощью имитационной модели прогнозирования финансовой отчетности. Официальная бухгалтерская отчетность получена из открытых источников информации [6].

Сценарий А. Для прогнозирования прибыли в качестве переменной части расходов будем рассматривать себестоимость продаж. Управленческие и коммерческие расходы, а также сальдо прочих доходов и расходов будем считать условно-постоянными расходами. Для рассматриваемого предприятия выжимка по отчету о финансовых результатах приведена в столбце «Факт» в Табл. 1.

*Таблица 1 – Прогноз финансовой отчетности при падении выручки, млн.руб.*

<b>Статьи доходов/ расходов</b>	<b>Факт</b>	<b>Изменение, %</b>	<b>Прогноз прибыли</b>	<b>Увеличение прибыли</b>
Выручка	20 767	-13,9%	17 872	-781
Себестоимость проданных товаров (Ф.2)	-15 166		-13 052	0
<b>Чистая прибыль</b>	<b>2 094</b>		<b>1 903</b>	<b>-191</b>
<b>Статьи активов/ пассивов</b>	<b>Факт</b>	<b>Изменение, %</b>	<b>Прогноз баланса</b>	<b>Увеличен. денежных средств</b>
Внеоборотные активы	5 964	7,6%	6 420	-456
Запасы	8 578	24,6%	10 692	-2 114
Дебит. задолж. покупателей	15 030	-13,9%	12 935	2 095
Ден.средства, краткоср.фин.вложения	2 699	-100,0%	0	2 699
Кредиторск. Задолженн.	17 456	-13,9%	15 022	-2 434
Кредиты долгосрочные	4 696		4 696	0
Кредиты краткосрочные	1 693	-100%	0	-1 693
Уставный капитал	125	0%	125	0
Нераспределен. прибыль	7 917		9 820	1 903
Прочие статьи собственного капитала	156		156	0
<b>ИТОГО избыток(+)/ дефицит(-) финансирования</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

Предельное значение падения выручки для безубыточности составляет около  $\Delta S_{бу} = - 54,2\%$ .

Сценарий Б. Предельное падение выручки для нулевого остатка денежных средств составляет  $-16,7\%$ . В этом сценарии достаточно большие переходящие остатки денежных средств обнуляются отрицательным денежным потоком 5,1 млрд.руб. Расчет денежного потока проводится аналогично сценарию А.

Укрупненный прогноз финансовой отчетности и денежного потока представлен в Табл. 1. В верхней части Табл. 1 показан прогноз доходов/расходов, в нижней – активов и пассивов. В первом столбце – наименования статей, во втором – фактическая информация согласно представленной отчетности. В третьем столбце – изменение параметров эффективности по стресс-тесту. В четвертом столбце – расчет статей при изменении эффективности. Пятый столбец – оценка вклада статьи в денежные потоки.

Напомним, что речь идет о «шоковом» сценарии, а в обычной практике управления предприятием следует рассматривать достаточно широкий спектр возможностей увеличения денежного потока.

Свод результатов расчетов по сценариям показан в Табл. 2.

*Таблица 2. Свод сценариев*

<b>Наименование</b>	<b>Сценарий А нулевой прибыли</b>	<b>Сценарий Б нулевого остатка денежных средств</b>
Изменение выручки для достижения целевого показателя	-49,0%	-13,9%
Прибыль, в % от выручки	0,0%	+9,2%
Денежный поток, в % от выручки	-51,9%	-13,0%

Отметим, что бóльшую часть отрицательного денежного потока в данном примере составляет «замораживание» запасов (стресс-вариант не реализации продукции), уменьшение финансирования от заказчиков, возврат кредитов. Если компания «успеет оставить» инвестиции и производство «на склад», то

результаты стресс-теста на один год мало будут зависеть от изменения выручки.

Выводы по примеру рассматриваемой компании:

- достаточно большой запас финансовой прочности для получения убытков;
- денежные средства закончатся быстрее, чем компания станет убыточной.

## **Заключение**

В работе рассмотрена задача разработки методов определения стресс-тестирования для предприятий нефинансовой сферы.

Предложена модель определения предельных параметров стресс-тестирования по нескольким критериям, для двух критериев решена задача обратного расчета с помощью финансового прогнозирования.

Рассмотрены сценарии стресс-тестирования с учетом особенностей промышленного предприятия.

Проведены расчеты на данных финансовой отчетности одного из ведущих предприятий страны. Пилотные расчеты показывают, что «запас прочности» по падению выручки составляет менее 15%, и может быть признан критичным.

При типовых экономических параметрах предприятий следует ожидать, что рост выручки и маржинальной прибыли сопровождается опережающим ростом оборотных активов, а дефицит финансирования наступает при относительно небольшом падении выручки.

## **Литература**

1. АНДРИЕВСКАЯ И.К. *Стресс – тестирование: обзор методологий* // Управление в кредитной организации. – 2007. – № 5. – С. 88.
2. БАЛАШОВ В.Г., ИРИКОВ В.А., ИВАНОВА С.И. *Рост и прорыв в лидеры: практикум по преодолению кризиса*. – М: Дело, 2009. – 335 стр.

3. ДРАНКО О.И. *Капиталоемкость видов деятельности.* // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – № 3. – Стр. 67-70.
4. ДРАНКО О.И. *Модель финансового прогнозирования и сценарии внутренних инвестиций* // Проблемы управления. – 2007. – № 1. – Стр. 37–40.
5. ДРАНКО О.И., ОТАРАШВИЛИ З.А., СУШКОВ Д.В. *Формирование программы инновационного развития: управление стоимостью* // Проблемы управления. – 2012. – №6. – С. 26-31.
6. *Информация о юридических лицах и индивидуальных предпринимателях.* [Электронный ресурс] / URL: <https://www.rusprofile.ru/accounting?ogrn=1025005118830> Дата обращения 14.06.2019.
7. ИРИКОВ В.А., НОВИКОВ Д.А., ТРЕНЁВ В.Н. *Целостная система государственно-частного управления инновационным развитием как средство удвоения темпов выхода России из кризиса и посткризисного роста.* – М.: ИПУ РАН, 2009. – 220 стр.
8. КОРАБЛЕВА И. *Измерение риска дефолта частных российских фирм с помощью модели Moody's Analytics RiscCalc.* // Риск-менеджмент. – №3 (189). – март 2011. – Стр. 54-55.
9. САЛЬНИКОВ В.А., МОГИЛАТ А.Н., МАСЛОВ И.Ю. *Стресс-тестирование компаний реального сектора для России: первый подход (методологические аспекты)* / Журнал Новой экономической ассоциации. – 2012. – № 4(16). – Стр. 46–70. URL: <http://www.econorus.org/repec/journal/2012-16-46-70r.pdf>. Дата обращения 14.06.2019.
10. *Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной статистики.* [Электронный ресурс] / URL: <http://cbds.gks.ru/>. Дата обращения 14.06.2019.
11. OOGHE Hubert, BALCAEN Sofie, CAMERLYNCK Jan. *The Ooghe-Joos-De Vos Falilure Predicion Models: A Cross-Indusry Validation* // Brussels economic review – Cahiers Economiques de Bruxelles – Vol.46 – №1 – Spring 2003. – Pp. 39-70.