

ВЫСШАЯ ШКОЛА  
ЭКОНОМИКИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ

СБОРНИК  
ЛУЧШИХ  
ВЫПУСКНЫХ  
РАБОТ  
**2013**



СБОРНИК  
ЛУЧШИХ  
ВЫПУСКНЫХ  
РАБОТ  
**2013**



УДК 330.1(08)

ББК 65я43

С23

**Сборник** лучших выпускных работ — 2013 [Электронный ресурс] / С23 Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», ф-т экономики ; науч. ред. К. А. Букин. — Электрон. текст. дан. (3,38 Мб). — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. — ISBN 978-5-7598-1117-6.

В сборник вошли лучшие выпускные работы бакалавров и магистерские диссертации, отобранные государственными аттестационными комиссиями факультета экономики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» по результатам защит 2013 г. и рекомендованные к опубликованию.

Для преподавателей, студентов и аспирантов экономических специальностей.

УДК 330.1(08)

ББК 65я43

ISBN 978-5-7598-1117-6

- © Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», факультет экономики, 2014
- © Оформление. Издательский дом Высшей школы экономики, 2014

## Содержание

<i>В.Ю. Ануров</i> Моделирование влияния маркетинговых акций на объем продаж.....	5
<i>Т.А. Гицалова</i> Социоэкономические аспекты развития этичного потребления в России и Южной Корее: общее и особенное .....	31
<i>А.С. Гуцин</i> Стилизованные факты политики финансирования компаний на разных стадиях жизненного цикла на примере развивающегося рынка капитала России .....	52
<i>О.А. Зюзина</i> Монетарная политика в условиях двойного кризиса .....	72
<i>Е.Д. Корешкова</i> Продукты инвестиционного страхования жизни с гарантированной доходностью .....	97
<i>Н.А. Краснопеева</i> Моделирование влияния инвестиций в основной капитал на материальные затраты в отраслях промышленности США 1958–2005 гг. ....	118
<i>А.В. Куликова</i> Кредитная политика коммерческого банка.....	144
<i>Р.О. Морковин</i> Эффективность сделок международных слияний и поглощений для компаний-покупателей на развивающихся рынках капитала.....	169
<i>Е.А. Педяш</i> Эконометрическое прогнозирование кассового успеха кинофильмов .....	187
<i>Н.А. Польшкова</i> Выбор эффективной стратегии хеджирования валютных рисков на примере компаний нефтегазового сектора.....	221

*С.Р. Седельников*

Математическое моделирование и прогнозирование  
процесса эпидемии .....241

*Т.З. Татунашвили*

Семейные решения о предложении труда .....262

# Моделирование влияния маркетинговых акций на объем продаж

---

**В данной работе проведена процедура построения модели прерванного временного ряда для оценки влияния маркетинговых акций на объем продаж отдела «Кухни» гипермаркета ИКЕА. С использованием построенной модели в работе оценены результаты проведенной маркетинговой акции, получены достоверные краткосрочные прогнозы продаж рассматриваемого отдела, а также проведена сравнительная характеристика результатов деятельности двух отделов «Кухни», принадлежащих магазинам торговой сети ИКЕА.**

## Введение

Временные данные, используемые в статистических исследованиях, имеют естественное происхождение. В силу этого они подвержены множеству контролируемых и неконтролируемых внешних факторов. Влияние внешних факторов, приводящее к изменению системы, называется интервенцией. Примерами такого влияния могут быть: изменение политики государства, создание новых законопроектов, возникновение различных природных явлений, проведение рекламных и маркетинговых акций.

Рассмотрим следующие примеры. С 2001 г. в России начал действовать механизм зерновых интервенций, целью которого являлась поддержка национальных сельхозпроизводителей, а также регулирование цен на рынке зерна. Естественный вопрос, который встает при анализе результатов проведенной государственной политики, — была ли она эффективной и привела ли к снижению цен на хлеб и корма. С этой же точки зрения можно рассматривать валютные интервенции центральных банков на валютном рынке, направленные на поддержание курса национальной валюты. Проведенная валютная интервенция будет считаться эффективной только в том случае, если удастся установить статистически значимую связь между исследуемыми показателями.

Таким образом, основной вопрос, который возникает при исследовании влияния интервенции на систему, состоит в следующем: если известен момент начала интервенции, есть ли доказательства того, что ожидаемое влияние действительно произошло, и если да, то что можно сказать о характере и величине произошедшего изменения?

В последние годы проблемы такого рода привлекают все больше внимания. Они охватывают целый ряд ситуаций, возникающих во внешнем мире и напрямую отражающихся на жизнедеятельности человека. Моделирование влияния интервенций позволяет исследовать, оценить и предсказать последствия стороннего вмешательства, начиная с оценки того, была ли эффективна рекламная кампания организации, и заканчивая вопросами о влиянии открытия новых атомных электростанций на окружающую среду.

## **Объект и задачи исследования**

Объектом исследования влияния маркетинговой акции на объем продаж является отдел «Кухни» гипермаркета «ИКЕА Теплый Стан». Компания ИКЕА была основана в 1943 г. в Швеции Ингваром Кампрадом и на данный момент считается одной из крупнейших мировых торговых сетей, состоящей из 325 магазинов, открытых в 41 стране мира. В России открыто 14 магазинов. Основным направлением деятельности компании является продажа мебели и товаров для дома.

Главная задача, поставленная перед отделом «Кухни», состоит в увеличении объемов продаж и привлечении новых покупателей. В большей степени сегодня эта задача решается с помощью проведения различных маркетинговых кампаний.

Таким образом, предметом исследования являются как ежедневные объемы продаж отдела за период с 12 декабря 2011 г. по 17 октября 2012 г., так и маркетинговая акция, проходившая в отделе с 17 мая 2012 г. по 20 июня 2012 г.

Цель работы — оценка эффективности проведенной маркетинговой акции, ее целесообразности и привлекательности для покупателей, а также построение краткосрочного прогноза продаж отдела «Кухни» с учетом проведенной акции.

Для выполнения поставленной задачи была построена модель временного ряда, подверженного интервенции. В качестве интервенции рассматривается проводимая отделом маркетинговая акция.

## Анализ временного ряда

На рис. 1 приведен график временного ряда, состоящего из данных о продажах за период с 12 декабря 2011 г. по 17 октября 2012 г.

Для построения модели прерванного временного ряда прежде всего был проведен анализ временного ряда, состоящего из данных о продажах до начала маркетинговой акции. На графике эти значения выделены синим цветом. Далее была построена модель всего временного ряда с учетом проведенной маркетинговой акции, период проведения которой выделен красным цветом.

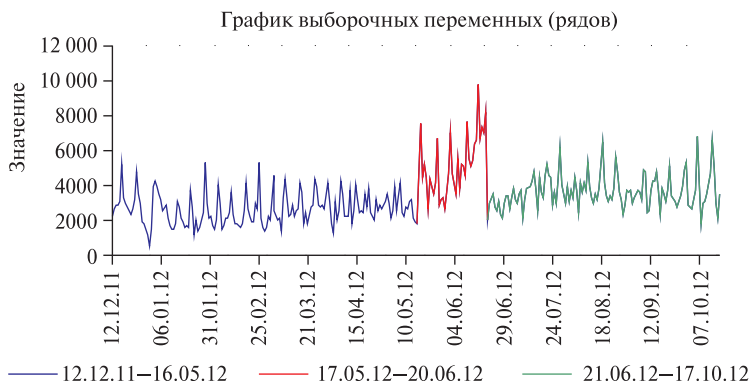


Рис. 1. График временного ряда

Анализ графика автокорреляционной функции (ACF) временного ряда (рис. 2), состоящего из данных о продажах до маркетинговой акции, позволил установить, что ряд не является стационарным. Очевидно, что значения автокорреляционной функции не убывают, а это является признаком нестационарности ряда. Отчетливо заметны пики устойчивого сезонного цикла с периодом в 7 дней. Наблюдаются выбросы на начальных и дальних лагах.

Дополнительно стационарность ряда была проверена с помощью теста Дики — Фуллера, результаты которого позволяют определить наличие единичного корня (табл. 1). Результат теста подтверждает предположение о нестационарности ряда. ADF  $t$ -статистика меньше критических значений критерия на всех трех уровнях значимости.



Автокорреляционная функция  
Продажи\_336  
(Станд. ошибки — оценки белого шума)  
Включены наблюдения:  $n_0 < 158$

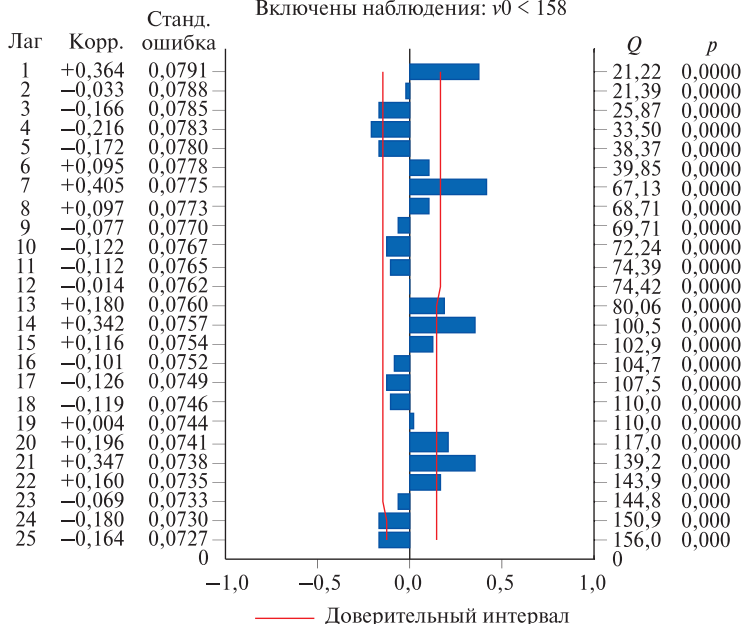


Рис. 2. ACF временного ряда

Таблица 1

Нулевая гипотеза: Временной ряд «Продажи\_336» имеет единичный корень  
Экзогенные переменные: нет  
Количество запаздывающих разностей (или длина лага): 7 (Automatic based on SIC, MAXLAG = 13)

		$t$ -статистика	$p$ -значение <sup>a</sup>
Значение статистики Дики — Фуллера		-0,639395	0,4387
Критические значения	1%-ный уровень значимости	-2,581466	
	5%-ный уровень значимости	-1,943107	
	10%-ный уровень значимости	-1,615210	

<sup>a</sup> Односторонние  $p$ -значения (Маккиннон, 1996).

Для моделирования нестационарных временных рядов и построения прогнозов широкое распространение получили модели ARIMA. Дальнейшее исследование заключалось в построении этой модели.

## Выбор модели временного ряда

Для удаления периодической зависимости и получения стационарного ряда были последовательно взяты несезонная разность первого порядка с лагом, равным 1, и сезонная разность первого порядка с лагом, равным 7. Ниже представлены графики автокорреляционной (ACF) (рис. 3) и частной автокорреляционной (PASF) функции (рис. 4) скорректированного временного ряда.

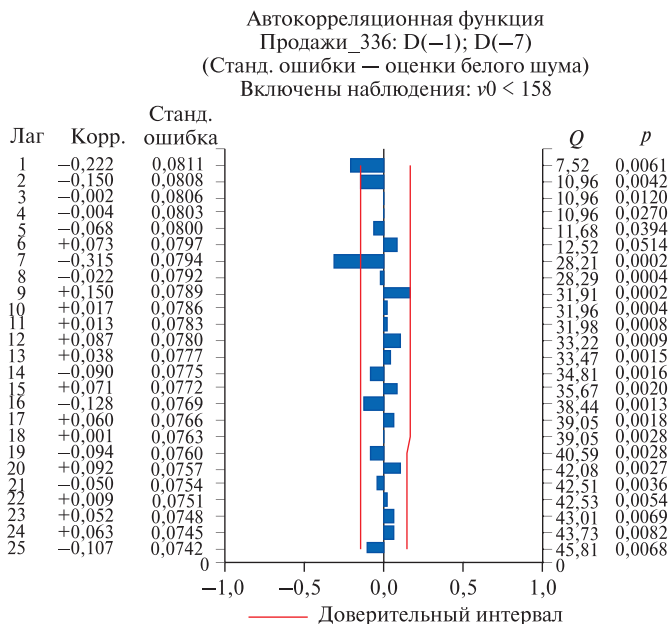


Рис. 3. ACF скорректированного временного ряда

В результате проведенных преобразований получен стационарный ряд, поведение автокорреляционной и частной автокорреляционной функций которого позволили идентифицировать несколько моделей ARIMA: ARIMA(0,1,2)(0,1,1) и ARIMA(0,1,2)(1,1,1) [5].

Частная корреляционная функция  
 Продажи\_336: D(-1); D(-7)  
 (Станд. ошибки — оценки белого шума)  
 Включены наблюдения:  $n_0 < 158$

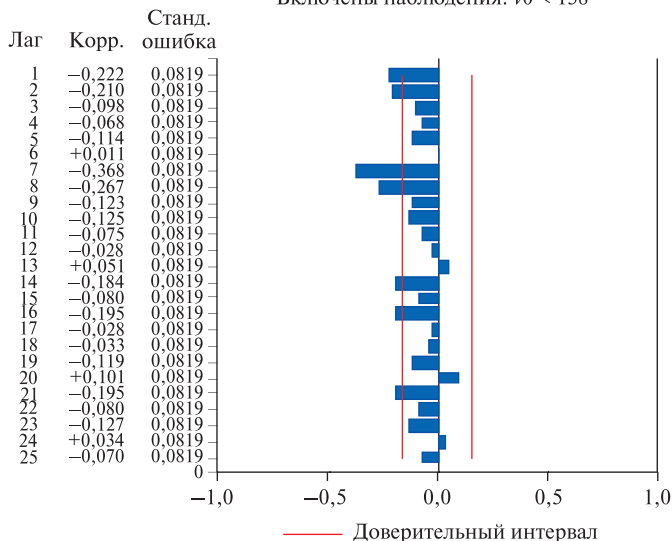


Рис. 4. PACF скорректированного временного ряда

Результаты оценки параметров построенных моделей отражены соответственно в табл. 2 и 3.

Проведенный анализ показал, что обе модели удовлетворяют критериям адекватности параметрического класса моделей. Все оценки параметров моделей значимы, за исключением константы, вследствие чего она была исключена из дальнейшего рассмотрения. Дополнительный анализ дал возможность найти статистические критерии для построенных моделей, которые позволили сравнить качество этих моделей.

Для модели  $ARIMA(0,1,2)(0,1,1)$  значения статистик Акаике и Шварца несколько больше, чем для модели  $ARIMA(0,1,2)(1,1,1)$ . Что касается модифицированного  $R^2$ , то для модели  $ARIMA(0,1,2)(0,1,1)$  его значение выше, но совсем незначительно. Это означает, что введение дополнительного сезонного параметра авторегрессии  $P_s = 1$  не привело к существенному улучшению качества построенной модели, что позволяет остановиться на более простой модели, имеющей наименьшее количество параметров, т.е. на модели  $ARIMA(0,1,2)(0,1,1)$  [3].

Перейдем к процедуре построения модели прерванного временного ряда.

**Таблица 2.** Результаты оценки параметров модели ARIMA(0,1,2)(0,1,1)

Параметр	Переменная: Продажи_336 Преобразования: D(1), D(7) Модель: (0,1,2)(0,1,1) Сезонный лаг: 7 MS Остаток = 6306E2 Включены наблюдения: $n_0 < 158$					
	Параметр	Асимпт. стандарт. ошиб.	Асимпт. значение $t$ (297)	$p$	Нижняя граница, 95%-ный доверительный интервал	Верхняя граница, 95%-ный доверительный интервал
Constant	-3,31481	3,699748	-0,895956	0,371761	-10,6272	3,997589
q(1)	0,49133	0,078415	6,265827	0,000000	0,3364	0,646319
q(2)	0,29592	0,078189	3,784691	0,000225	0,1414	0,450461
Qs(1)	0,77787	0,095923	8,109293	0,000000	0,5883	0,967458
	Информационный критерий Акаике		Информационный критерий Шварца		Модифицированный $R^2$	
	16,17753		16,19778		0,497644	

**Таблица 3.** Результаты оценки параметров модели ARIMA(0,1,2)(1,1,1)

Параметр	Переменная: Продажи_336 Преобразования: D(1), D(7) Модель: (0, 1, 2)(1, 1, 1) Сезонный лаг: 7 MS Остаток = 6075E2 Включены наблюдения: $n_0 < 158$					
	Параметр	Асимпт. стандарт. ошиб.	Асимпт. значение $t$ (297)	$p$	Нижняя граница, 95%-ный доверительный интервал	Верхняя граница, 95%-ный доверительный интервал
Constant	-4,66146	2,985261	-1,56149	0,120603	-10,5621	1,239134
q(1)	0,47324	0,076001	6,22681	0,000000	0,3230	0,623463
q(2)	0,30929	0,075953	4,07211	0,000077	0,1592	0,459414
Ps(1)	0,26622	0,100852	2,63974	0,009211	0,0669	0,465565
Qs(1)	0,90334	0,048494	18,62802	0,000000	0,8075	0,999194
	Информационный критерий Акаике		Информационный критерий Шварца		Модифицированный $R^2$	
	16,13245		16,1527		0,490061	

## Модель прерванного временного ряда

Основоположниками моделей прерванных временных рядов считаются Д. Бокс и Д. Тайо, которые в 1975 г. рассмотрели построение такой модели на примере снижения загрязнения воздуха в центре Лос-Анджелеса.

Основное уравнение модели, которую предложили ученые, имеет вид [6]:

$$y_t = f(\delta, \omega, \xi, t) + N_t. \quad (1)$$

Эффект от влияния интервенции на временной ряд  $y_t$  в момент времени  $t$  характеризуется выражением:

$$f(\delta, \omega, \xi, t) = \sum_{j=1}^k \left\{ \frac{\omega_j(B)}{\delta_j(B)} \right\} \xi_{tj}. \quad (2)$$

Параметры  $\delta_j(B) = 1 - \delta_{1j}B - \dots - \delta_{r_jj}B^{r_j}$  и  $\omega_j(B) = \omega_{0j} - \omega_{1j}B - \dots - \omega_{s_jj}B^{s_j}$  являются неизвестными параметрами интервенции.

Величина  $\xi_t = S_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases}$  или  $\xi_t = P_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & t \neq T \\ 1, & t = T \end{cases}$  является индикатором, который определяет момент начала интервенции. Эта величина характеризует отклик системы на интервенцию, способную привести либо к ступенчатому, либо к импульсному изменению значений временного ряда.

Уравнение для стохастических колебаний естественного фона, которые описаны с помощью сезонной модели ARIMA, имеет вид [1]:

$$\phi(B)\Phi(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D N_t = \theta(B)\Theta(B^S)a_t, \quad (3)$$

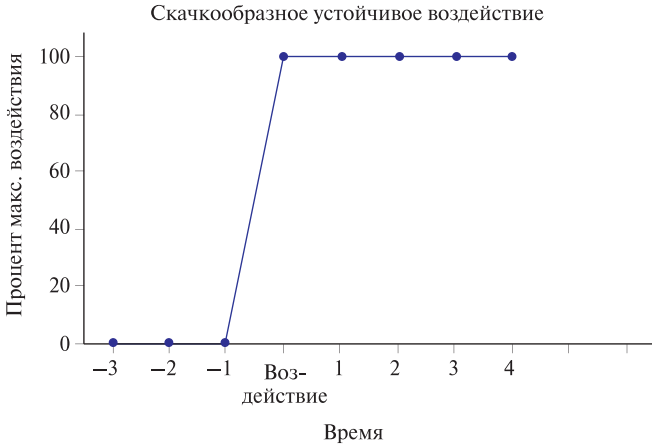
где величины  $\phi(B)$ ,  $\Phi(B^S)$ ,  $\theta(B)$ ,  $\Theta(B^S)$  являются многочленами от оператора сдвига  $B$ , степеней  $p$ ,  $P^S$ ,  $q$ ,  $Q^S$ , удовлетворяющих свойствам стационарности и обратимости.

В соответствии с этим выделяют три типа интервенций: скачкообразно-устойчивую, постепенно-устойчивую и скачкообразно-временную [4].

1. Скачкообразно-устойчивая интервенция приводит к немедленной реакции системы на произошедшее воздействие. Модель передаточной функции для этого случая имеет вид:

$$\vartheta_t = \omega BS_t^{(T)}. \quad (4)$$

Параметр  $\omega$  характеризует сдвиг значений временного ряда, произошедший в результате интервенции. График поведения системы в результате этого воздействия представлен на рис. 5.



**Рис. 5.** Скачкообразно-устойчивая интервенция

2. Постепенно-устойчивая интервенция приводит к постепенно-му и устойчивому изменению значений временного ряда в результате внешнего воздействия. Модель передаточной функции в этом случае имеет вид:

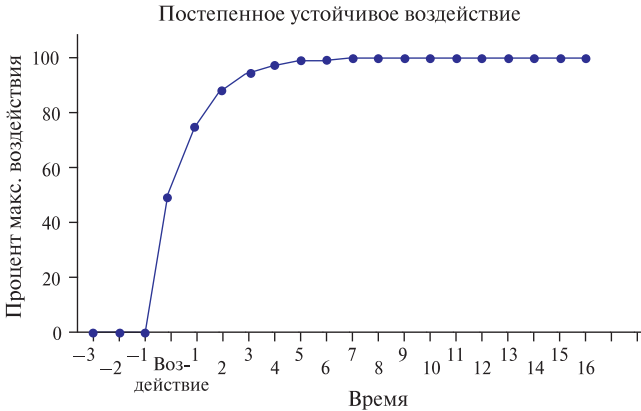
$$\vartheta_t = \left\{ \frac{\omega B}{1 - \delta B} \right\} S_t^{(T)}, \quad \delta < 1. \quad (5)$$

Результат асимптотического изменения (сдвига) уровня (среднего) равен  $\frac{\omega}{1 - \delta}$ . График поведения системы в результате этого воздействия отображен на рис. 6.

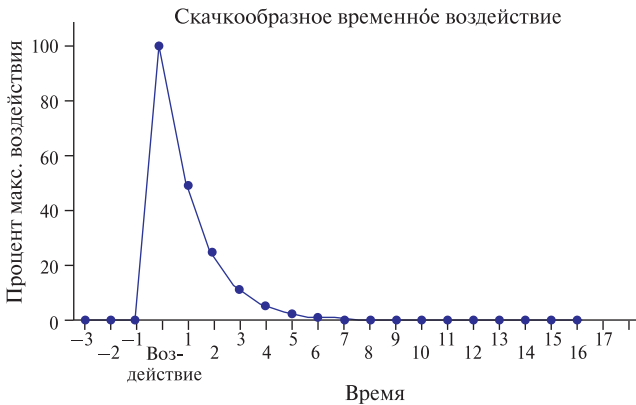
3. Скачкообразно-временная интервенция приводит к резкому, положительному или отрицательному, изменению значений временного ряда, которое постепенно уменьшается до исходного значения. Модель передаточной функции имеет вид:

$$\vartheta_t = \left\{ \frac{\omega_1 B}{1 - \delta B} \right\} P_t^{(T)}. \quad (6)$$

Параметр  $\delta$  можно характеризовать как скорость распада произошедшего изменения ряда после интервенции. График поведения системы в результате этого воздействия представлен на рис. 7.



**Рис. 6.** Постепенно-устойчивая интервенция



**Рис. 7.** Скачкообразно-временная интервенция

Работа Дж. Бокса и Д. Тайо получила широкое распространение и легла в основу дальнейшего анализа прерванных временных рядов.

Так, в 1993 г. Чунг Чен и Лон-Муй Лю провели процедуру многократного обнаружения выбросов во временном ряде, являющихся следствием интервенции, для последующей оценки параметров модели и величины воздействия найденных выбросов на значения временного ряда [7].

В 2005 г. Я. МакЛеод и Е. Вингилис провели исследование методов вычисления объема выборки, необходимого для обнаружения интервенции заданной величины [8].

## **Выбор модели для описания маркетинговой акции отдела «Кухни» гипермаркета «IKEA Теплый Стан»**

Для получения достоверных результатов проведения акции и точного прогноза продаж были построены и оценены две модели.

В первой модели первая интервенция, соответствующая началу маркетинговой акции, имеет постепенно-устойчивый характер, вторая, соответствующая окончанию акции, — скачкообразно-устойчивый. Во второй модели обе интервенции имеют скачкообразно-устойчивый характер. Проведенный анализ показал, что обе модели удовлетворяют всем критериям качества параметрического класса моделей.

Для выбора одной модели, которая легла бы в основу всего анализа, было проведено сравнение найденных статистических критериев и точности прогнозируемых значений для обеих построенных моделей.

Результаты оценки параметров первой модели отражены в табл. 4.

Результаты оценки параметров второй модели представлены в табл. 5.

Для первой модели значение статистики Акаике несколько меньше и составляет 16,24760 (16,28565). Также меньше значение статистики Шварца, которая равна 16,25989 (16,29794). Что касается значений модифицированного  $R^2$ , то для первой модели он ниже, но незначительно, и составляет 0,502347 (0,502617). Поскольку значения модифицированного  $R^2$  в рассматриваемых моделях отличаются всего на 0,00027, то с точки зрения качества модели стоит выбрать первую модель.

Рассмотрим точность прогнозируемых значений. Критерий выбора модели состоит в сравнении значений стандартных ошибок и границ доверительных интервалов, которые являются показателями качества полученных оценок. Таблица 6 соответствует прогнозам первой модели, табл. 7 — прогнозам второй модели.



Таблица 4

Параметр	Переменная: Продажи_336 Преобразование: D(1),D(7) (прерванная АРПСС) Модель: (0,1,2)(0,1,1) Сезонный лаг: 7 MS Остаток = 6756E2							
	Параметр	Асимпт. станд. ошиб.	Асимпт. $t$ (297)	$p$	Нижняя граница, 95%-ный доверительный интервал	Верхняя граница, 95%-ный доверительный интервал	Интервенция, тип	
q(1)	0,59	0,0611	9,70152	0,000000	0,47	0,71		
q(2)	0,12	0,0564	2,13973	0,033191	0,01	0,23		
Qs(1)	0,90	0,0286	31,49862	0,000000	0,84	0,96		
Omega(1)	3989,70	752,1785	5,30420	0,000000	2509,43	5469,98	Постепенно-устойчивая	
Delta(1)	-0,50	0,1056	-4,69111	0,000004	-0,70	-0,29	Постепенно-устойчивая	
Omega(2)	-5055,76	618,7301	-8,17119	0,000000	-6273,41	-3838,11	Скачкообразно-устойчивая	
	Информационный критерий Акаике	Информационный критерий Шварца	Модифицированный $R^2$					
	16,2476	16,25989	0,502347					

Таблица 5

Переменная: Продажи_336									
Преобразование: D(1), D(7) (первая АРПСС)									
Модель: (0, 1, 2)(0, 1, 1) Сезонный лаг: 7 MS Остаток = 6994F2									
Параметр	Параметр	Асимпт. станд. ошиб.	Асимпт. $t$ (297)	$p$	Нижняя граница, 95%-ный доверительный интервал	Верхняя граница, 95%-ный доверительный интервал	Интервенция, тип	Интервенция, №	Интервенция, тип
q(1)	0,61	0,0622	9,72881	0,000000	0,48	0,73			
q(2)	0,11	0,0565	2,03206	0,043035	0,00	0,23			
Qs(1)	0,90	0,0281	32,22337	0,000000	0,85	0,96			
Omega(1)	2591,41	647,1030	4,00464	0,000078	1317,94	3864,88		158	Скачкообразно-устойчивая
Omega(2)	-5040,61	624,2506	-8,07467	0,000000	-6269,11	-3812,12		193	Скачкообразно-устойчивая
	Информационный критерий Акаике		Информационный критерий Шварца		Модифицированный $R^2$				
	16,28565		16,29794		0,502617				

Таблица 6

Наблюдение, №	Прогнозы; Модель: (0,1,2)(0,1,1) Исходный: Продажи_336 Начало исходных: 1 Конец исходных: 311			
	Прогноз	Нижняя граница, 90%-ный доверительный интервал	Верхняя граница, 90%-ный доверительный интервал	Стан- дартная ошибка
312	3647,492	2291,271	5003,713	821,952
313	4070,588	2606,297	5534,879	887,449
314	5448,456	3933,517	6963,394	918,145
315	4397,926	2833,979	5961,873	947,846
316	3120,126	1508,660	4731,591	976,646
317	3339,106	1681,484	4996,729	1004,619
318	3516,326	1813,798	5218,854	1031,835
319	3691,897	1910,860	5472,935	1079,416
320	4155,566	2320,212	5990,920	1112,336
321	5533,434	3649,068	7417,799	1142,039
322	4482,904	2550,770	6415,037	1170,990
323	3205,104	1226,355	5183,853	1199,242
324	3424,084	1399,793	5448,376	1226,843
325	3601,304	1532,473	5670,136	1253,837

В первой модели стандартные ошибки для каждого прогнозируемого значения меньше, чем соответствующие стандартные ошибки второй модели. Кроме того, почти все границы доверительных интервалов для оценок первой модели уже, чем соответствующие границы интервалов для оценок второй модели.

Таким образом, первая модель также позволяет получить более достоверные результаты прогноза. Рассмотрим эту модель более подробно.

В силу предположения, что первая интервенция, соответствующая началу маркетинговой акции, имеет постепенно-устойчивый характер, а вторая, соответствующая окончанию акции, — скачкообразно-устойчивый, модель прерванного временного ряда имеет вид:

$$y_t = \frac{\omega_{01}}{1 - \delta_{11}B} \xi_{r1} + \omega_{02} \xi_{r2} + \frac{(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)(1 - \Theta_1 B^7)}{(1 - B)(1 - B^7)} a_t, \quad (7)$$

где:

$$\xi_{r1} = \begin{cases} 0, & t < 17 \text{ мая } 2012 \text{ г.} \\ 1, & t \geq 17 \text{ мая } 2012 \text{ г.} \end{cases}$$

$$\xi_{r2} = \begin{cases} 0, & t < 21 \text{ мая } 2012 \text{ г.} \\ 1, & t \geq 21 \text{ мая } 2012 \text{ г.} \end{cases}$$

Таблица 7

Наблюдение, №	Прогнозы; Модель: (0,1,2)(0,1,1) Исходный: Продажи_336 Начало исходных: 1 Конец исходных: 311			
	Прогноз	Нижняя граница, 90%-ный доверительный интервал	Верхняя граница, 90%-ный доверительный интервал	Стандартная ошибка
312	3660,102	2280,253	5039,950	836,280
313	4060,676	2577,130	5544,221	899,128
314	5442,655	3909,626	6975,683	929,118
315	4390,236	2809,272	5971,200	958,170
316	3131,277	1503,789	4758,764	986,366
317	3350,239	1677,521	5022,957	1013,779
318	3521,827	1805,070	5238,584	1040,470
319	3711,353	1918,044	5504,662	1086,865
320	4148,768	2302,630	5994,907	1118,883
321	5530,747	3636,697	7424,797	1147,921
322	4478,329	2537,550	6419,107	1176,242
323	3219,369	1232,961	5205,778	1203,896
324	3438,331	1407,318	5469,345	1230,930
325	3609,920	1535,260	5684,579	1257,383

Рассмотрим подробнее таблицу с результатами оценки параметров этой модели (табл. 8). Все оценки параметров высоко значимы. Значения стандартных ошибок на порядок меньше оценок параметров, что подтверждает достоверность оценок. Акция привела к росту средних ежедневных продаж отдела приблизительно на 2 млн 600 тыс. руб., а завершение акции привело к резкому уменьшению продаж последующих дней примерно на 5 млн руб., относительно результатов продаж последних дней акции.

Проверим качество построенной модели. Для этого рассмотрим графики автокорреляционной (рис. 8) и частной автокорреляционной (рис. 9) функций, которые позволят проверить независимость остатков друг от друга. На обоих графиках видно, что остатки практически некоррелированы друг с другом, в них не наблюдается явной периодичности, что является признаком адекватности модели.

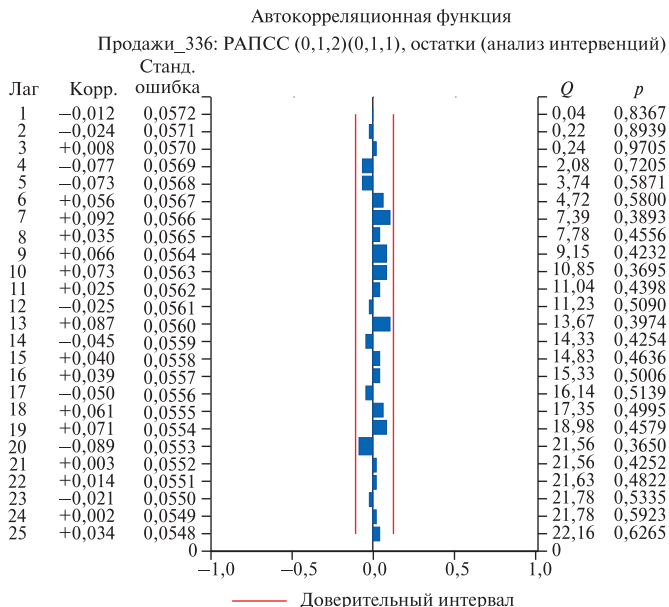
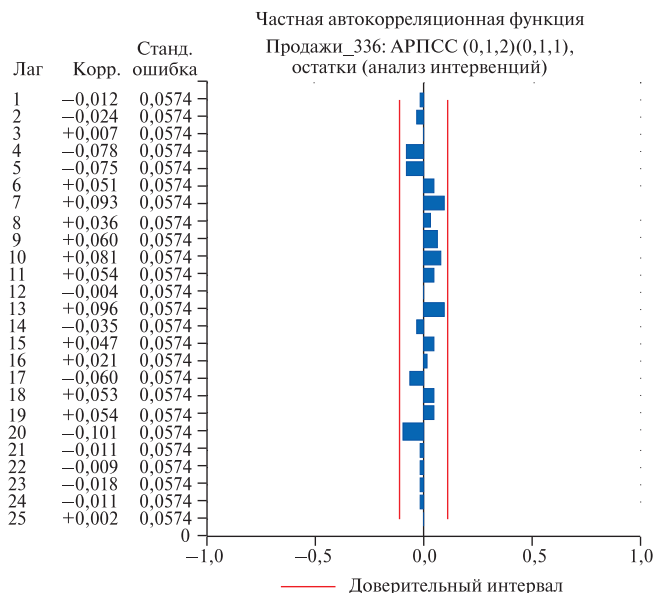


Рис. 8. АCF остатков

Таблица 8

Параметр	Переменная: Продажи_336 Преобразование: D(1),D(7) (прерванная АРПСС) Модель: (0,1,2)(0,1,1) Сезон. лаг: 7 MS Остаток = 6756E2						
	Параметр	Асимпт. станд. ош.	Асимпт. $t$ (297)	$p$	Нижняя граница, 90%-ный доверительный интервал	Верхняя граница, 90%-ный доверительный интервал	Интервенция, тип
q(1)	0,59	0,0611	9,70152	0,000000	0,47	0,71	
q(2)	0,12	0,0564	2,13973	0,033191	0,01	0,23	
Qs(1)	0,90	0,0286	31,49862	0,000000	0,84	0,96	
Omega(1)	3989,70	752,1785	5,30420	0,000000	2509,43	5469,98	158 Постепенно-устойчивая
Delta(1)	-0,50	0,1056	-4,69111	0,000004	-0,70	-0,29	158 Постепенно-устойчивая
Omega(2)	-5055,76	618,7301	-8,17119	0,000000	-6273,41	-3838,11	193 Скачкообразно-устойчивая



**Рис. 9.** PACF остатков

Рассмотрим прогноз продаж отдела «Кухни» гипермаркета «ИКЕА Теплый Стан» на период с 18 октября 2012 г. по 31 октября 2012 г. и проверим точность построенного прогноза.

В табл. 9 приведены результаты прогноза продаж и доверительные интервалы для прогнозируемых значений. Все прогнозируемые значения попадают в границы доверительного интервала, что является признаком достоверности прогноза.

График исходного временного ряда с добавленным двухнедельным прогнозом показывает, что построенная модель довольно разумно прогнозирует будущие продажи отдела (рис. 10).

Проверим, насколько достоверно построенная модель прогнозирует будущие продажи. Как было отмечено в начале анализа, временной ряд состоит из наблюдений за период с 12 декабря 2011 г. по 17 октября 2012 г. В построении модели не участвовали данные за последние две недели октября, т.е. за период с 18 октября 2012 г. по 31 октября 2012 г. Эти значения специально не рассматривались, чтобы проверить, насколько прогнозируемые значения продаж отдела «Кухни» совпадут с реальными значениями продаж этого отдела.

Таблица 9

Наблюдение, №	Прогнозы; Модель: (0,1,2)(0,1,1) Исходный: Продажи_336 Начало исходных: 1 Конец исходных: 311			
	Прогноз	Нижняя граница, 90%-ный доверительный интервал	Верхняя граница, 90%-ный доверительный интервал	Стан- дартная ошибка
312	3647,492	2291,271	5003,713	821,952
313	4070,588	2606,297	5534,879	887,449
314	5448,456	3933,517	6963,394	918,145
315	4397,926	2833,979	5961,873	947,846
316	3120,126	1508,660	4731,591	976,646
317	3339,106	1681,484	4996,729	1004,619
318	3516,326	1813,798	5218,854	1031,835
319	3691,897	1910,860	5472,935	1079,416
320	4155,566	2320,212	5990,920	1112,336
321	5533,434	3649,068	7417,799	1142,039
322	4482,904	2550,770	6415,037	1170,990
323	3205,104	1226,355	5183,853	1199,242
324	3424,084	1399,793	5448,376	1226,843
325	3601,304	1532,473	5670,136	1253,837

Достоверность построенного прогноза показывает рис. 11, на котором на график временного ряда, состоящего из наблюдений с 12 декабря 2011 г. по 31 октября 2012 г. (обозначен синим цветом), наложен график анализируемого временного ряда, состоящего из наблюдений с 12 декабря 2011 г. по 17 октября 2012 г., с добавленным прогнозом на две недели (обозначен красным цветом).

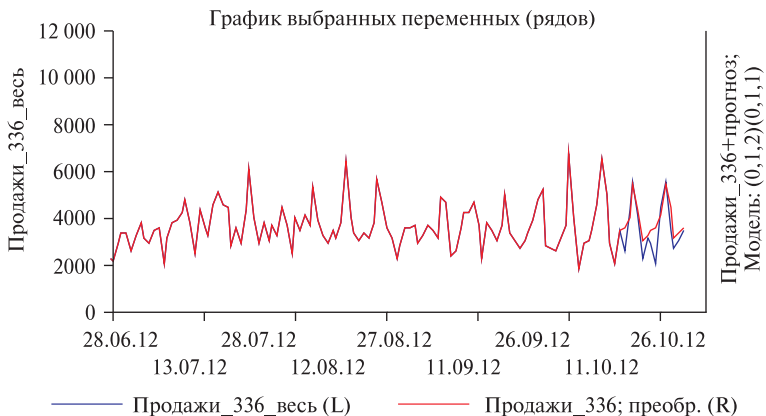
Прогнозная кривая достаточно точно отображает поведение ряда, состоящего из известных продаж за две последние недели октября.

Таким образом, в результате проведенного анализа построена качественная модель прерванного временного ряда, которая позволяет достоверно описать временной ряд и построить точные краткосрочные прогнозы объемов продаж отдела.





**Рис. 10.** Прогноз продаж с 18.10.12 по 31.10.12



**Рис. 11.** Достоверность построенного прогноза

## Выбор модели для описания маркетинговой акции отдела «Кухни» гипермаркета «IKEA Химки»

Дополнительно было проведено исследование пригодности построенной модели для анализа и прогнозирования второго временного

ряда, состоящего из ежедневных данных о продажах отдела «Кухни» гипермаркета «ИКЕА Химки» за тот же период времени.

Из табл. 10 видно, что все оценки параметров значимы. Анализ позволил установить, что акция привела к росту средних ежедневных продаж отдела в среднем на 2 млн 300 тыс. руб., а завершение акции вызвало резкое уменьшение продаж последующих дней — примерно на 3 млн 870 тыс. руб. — относительно результатов продаж последних дней акции.

Проверим качество построенной модели. Рассмотрим графики автокорреляционной (рис. 12) и частной автокорреляционной (рис. 13) функций для определения независимости остатков друг от друга. На обоих графиках видно, что остатки практически некоррелированы друг с другом, в них не наблюдается явной периодичности. Это является признаком адекватности модели.

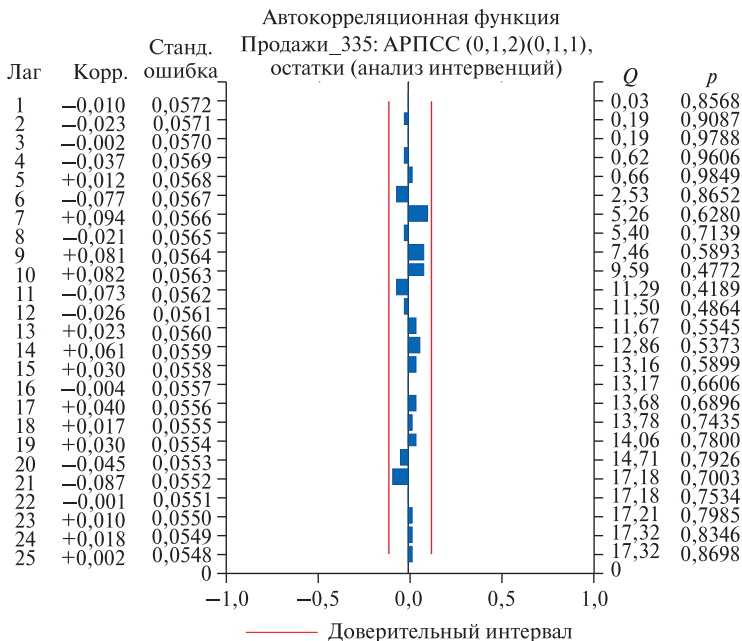
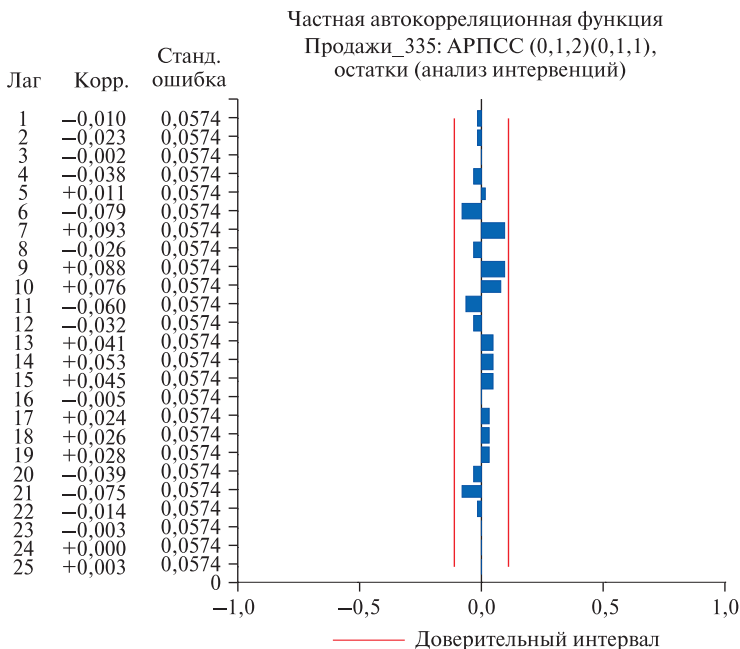


Рис. 12. ACF остатков

Таблица 10

Параметр	Исходный: Продажи 335 Преобразования: D(1), D(7) (прерванная АРПСС) Модель: (0,1,2)(0,1,1) Сезон. лаг: 7 MS Остаток = 9061E2							
	Параметр	Асимпт. станд. ошиб.	Асимпт. <i>t</i> (297)	<i>p</i>	Нижняя граница, 95%-ный доверительный интервал	Верхняя граница, 95%-ный доверительный интервал	Интер- венция, наблю- дение №	Интервенция, тип
q(1)	0,55	0,0596	9,27731	0,000000	0,44	0,67		
q(2)	0,26	0,0589	4,41587	0,000014	0,14	0,38		
Qs(1)	0,84	0,0425	19,82131	0,000000	0,76	0,93		
Omega(1)	3499,37	781,5278	4,47760	0,000011	1961,34	5037,40	158	Постепенно- устойчивая
Delta(1)	-0,52	0,1256	-4,18029	0,000038	-0,77	-0,28	158	Постепенно- устойчивая
Omega(2)	-3870,19	676,8764	-5,71772	0,000000	-5202,27	-2538,10	193	Скачкообразно- устойчивая



**Рис. 13.** PACF остатков

Рассмотрим прогноз продаж отдела «Кухни» гипермаркета «ИКЕА Химки» на период с 18 октября 2012 г. по 31 октября 2012 г.

В табл. 11 приведены результаты прогноза продаж. Все прогнозируемые значения попадают в границы доверительного интервала, что является признаком достоверности построенного прогноза.

На рис. 14 представлен график исходного ряда с добавленным двухнедельным прогнозом. Очевидно, что построенная модель очень хорошо прогнозирует будущие продажи отдела.

Проверим достоверность построенного прогноза. Для этого сопоставим график временного ряда, состоящего из наблюдений с 12 декабря 2011 г. по 31 октября 2012 г., с графиком анализируемого временного ряда, состоящего из наблюдений с 12 декабря 2011 г. по 17 октября 2012 г., с добавленным двухнедельным прогнозом.

Прогнозная кривая достаточно точно отражает реальные продажи рассматриваемого отдела.

Таблица 11

Наблюдение, №	Прогнозы; Модель: (0,1,2)(0,1,1) Исходный: Продажи_335 Начало исходных: 1 Конец исходных: 311			
	Прогноз	Ниж. граница, 90%-ный доверительн. интерв.	Верх. граница, 90%-ный доверительн. интерв.	Станд. ошиб.
312	3122,800	1552,152	4693,449	951,908
313	2995,472	1274,727	4716,217	1042,875
314	6028,029	4282,310	7773,748	1058,011
315	4226,858	2456,517	5997,198	1072,933
316	2952,351	1157,727	4746,976	1087,651
317	3258,361	1439,776	5076,945	1102,172
318	3372,832	1530,600	5215,064	1116,504
319	3257,406	1337,266	5177,547	1163,721
320	3014,269	1051,914	4976,624	1189,306
321	6046,826	4055,143	8038,509	1207,080
322	4245,655	2225,070	6266,240	1224,597
323	2971,148	922,069	5020,228	1241,866
324	3277,158	1199,974	5354,341	1258,899
325	3391,629	1286,717	5496,541	1275,704

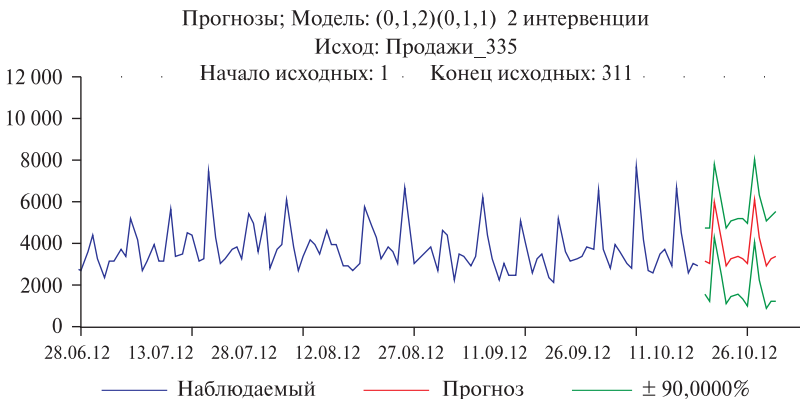


Рис. 14. Прогноз продаж с 18.10.12 по 31.10.12



**Рис. 15.** Достоверность построенного прогноза

Результат анализа и проверка качества построенной модели ARIMA  $(0,1,2)(0,1,1)$  для временного ряда, состоящего из данных о продажах отдела «Кухни» гипермаркета «ИКЕА Химки», показали, что модель является адекватной, позволяет достоверно описать поведение этого временного ряда, а также получить точные краткосрочные прогнозы продаж.

## Заключение

Цель работы заключалась в оценке эффективности проведенной маркетинговой акции отдела «Кухни» гипермаркета «ИКЕА Теплый Стан», ее целесообразности и привлекательности для покупателей, а также в построении краткосрочного прогноза продаж отдела с учетом произошедших изменений.

В результате проведенного анализа была построена модель временного ряда, подверженного интервенции, которая позволила оценить эффективность и целесообразность проведенной маркетинговой акции и получить достоверные краткосрочные прогнозы продаж.

Рассмотренный класс моделей является эффективным инструментом для исследования временных рядов и построения краткосрочных прогнозов. В рамках торговой сети методология использования таких моделей позволяет качественно улучшить эффективность работы как

одного отдела, так и всего магазина. После проведения оценки параметров такой модели возможно делать обоснованные, подкрепленные статистической связью показателей выводы об эффективности принимаемых руководством магазина решений, об эффективности предлагаемых клиентам условий покупки в периоды акций или распродаж, сравнивать показатели рекламных кампаний, проведенных в разное время, и на основании этого выбирать решения, наиболее привлекательные для покупателей.

Кроме того, использование таких моделей позволяет прогнозировать не только будущие доходы, но и другие показатели, оказывающие непосредственное влияние на деятельность всего магазина. Грамотное прогнозирование даст возможность рационально использовать трудовые ресурсы, закупать в необходимых количествах и к нужному моменту времени товары. Это приведет к росту удовлетворенности покупателей, а следовательно, и к росту прибыли.

## Источники

1. *Бокс Дж., Дженкинс Г.* Анализ временных рядов: прогноз и управление. Вып. 1. М.: Мир, 1974.
2. *Боровиков В.П., Ивченко Г.И.* Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере. М.: Финансы и статистика, 2000.
3. *Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А.* Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело, 2004.
4. *Халафян А.А.* Statistica 6. Статистический анализ данных: учебник. 3-е изд. М.: ООО «Бином-Пресс», 2007.
5. Фирменное руководство по программе Statistica 6.0, 1995.
6. *Box J.E.P., Tiao G.C.* Intervention Analysis with Applications to Economic and Environmental Problems // Journal of the American Statistical Association. 1975. Vol. 70. No. 349 (Theory and Methods Section).
7. *Chung Chen, Lon-Mu Liu.* Joint Estimation of Model Parameters and Outlier Effects in Time Series // Journal of the American Statistical Association. 1993. Vol. 88. No. 421 (Theory and Methods Section).
8. *McLeod A.I., Vingilis E.R.* Power Computations for Intervention Analysis // American Statistical Association and the American Society for Quality Technometrics. 2005. Vol. 47. No. 2.

© Ануров В.Ю., 2014

# Социоэкономические аспекты развития этичного потребления в России и Южной Корее: общее и особенное

---

В статье рассматриваются ключевые факторы, влияющие на распространение практик этичного потребления в России и Южной Корее. Проанализирован опыт Южной Кореи по развитию этичного потребления, предложены стратегии имплементации и развития подобных практик в России. Выявлены существенные различия в уровне этичного потребления в двух странах. Определены общие и особенные факторы развития этичных практик. Для Южной Кореи это цена этичной продукции, гендер, религия, приверженность к определенному бренду, уровень гражданской активности. Для России, помимо перечисленных факторов (за исключением религии), значимой оказалась связь с уровнем доверия к компаниям — производителям этичной продукции. Результаты исследования говорят о том, что Россия стоит на пути развития этичного потребления и имеет потенциально успешные стратегии роста при условии формирования правильной государственной политики.

## Введение

Выбор современного покупателя зависит от большого количества факторов: все чаще он задумывается не только о цене и качестве товара, но и о других его немаловажных характеристиках. Факторы, оказывающие влияние на совершаемый выбор, можно условно разделить на две группы: индивидуальная полезность и нравственная составляющая. В функции полезности индивида, если воспользоваться терминами институциональной экономики, появляется особый элемент, называемый эффектом «теплого свечения». Индивид заведомо осознает, что тратит не минимальное количество ресурсов на приобретение то-



вара, однако компенсирует это получением другого вида полезности, исходящего от просоциального поведения. Негативное воздействие компаний на окружающую среду, причинение какого-либо вреда людям, животным или развитие неприемлемых практик корпоративной социальной политики — это лишь неполный перечень факторов, которые стимулируют потребление «этичной продукции» [4]. Таким образом, **этичное потребление** — «это избирательный подход к приобретению продуктов, в котором важным критерием выбора является их этическое происхождение» [2].

**Таблица 1.** Динамика показателей этичного потребления по отраслям в Великобритании [19]

	<b>2000, млн евро</b>	<b>2009, млн евро</b>	<b>2010, млн евро</b>	<b>Рост в 2009– 2010, %</b>
Продукты Fairtrade	33	749	1,017	35,78
Органические продукты	605	1,704	1,527	–10,39
В среднем этичные продукты и напитки				<b>5,08</b>
Электричество	229	1,909	2,068	8,33
Древесина и бумага	629	1,417	1,655	16,80
В среднем этичные продукты в домашнем хозяйстве				<b>13,91</b>
Общественный транспорт	43	560	521	–6,95
Зеленые машины	4	370	846	128,65
В среднем экотуризм и транспорт				<b>17,87</b>

В России практики этичного потребления появились сравнительно недавно, тогда как в США, странах Западной Европы и некоторых азиатских странах они находятся на высоком уровне развития. Лидерами продаж этичной продукции являются Великобритания и США. Затраты потребителей на покупку этичной продукции в Великобритании постоянно растут, даже в период финансового кризиса их абсолютное значение не только не снизилось, но даже повысилось (на 18% за 2008–2010 гг.). Согласно отчету «The Ethical Consumerism Report» расходы на «зеленую» продукцию и сервисы в Великобритании в

2010 г. составили 46,782 млрд ф. ст. по сравнению с 42,999 млрд ф. ст. в 2009 г., что составляет 8,8% роста. В целом за последнее десятилетие в стране наблюдается устойчивый рост в этой области: экотуризм вырос на 18%, этичная продукция в домашнем хозяйстве — на 14%, потребление этичных продуктов и напитков — на 5% [19].

Сходная ситуация наблюдается и в США. Страна является абсолютным лидером по показателю социально ответственного инвестирования (СОИ): общий объем инвестиций равен 2,290 млн долл. и составляет почти 9% от общего объема фондов в управлении. Такие страны, как Канада или Австралия, также демонстрируют высокие показатели в данной области: общий рост этичного инвестирования в некоторых провинциях Канады достиг 10% за период с 2003 по 2008 г. [23].

На сегодняшний день все больше стран включаются в этичные практики. Для России, где последние только зарождаются, особенно интересен опыт тех стран, которые сравнительно недавно включились в практики этичного потребления, но уже сумели достичь высоких результатов. Одной из таких стран является Южная Корея, сравниваемая сегодня по обороту этичной продукции с Канадой и Австралией. Кроме того, в настоящее время Южная Корея — лидер в сфере «зеленых» инвестиций. Как известно, практики этичного потребления в первую очередь входили в обиход благодаря деятельности «зеленых». Южная Корея — мировой двигатель новаторских идей в сфере консервации природных ресурсов [3]. По данным ОЭСР, южнокорейские инвестиции в этой области составили 9,3 млрд евро. Кроме того, 19,3 млрд евро были потрачены на предоставление займов и сокращение налогов для бизнеса, занятого развитием парков, озеленением, обустройством рек в южнокорейских городах [26]. Рассмотрение опыта именно этой страны, на наш взгляд, позволит обогатить представление о потенциале и закономерностях продвижения этичных практик в обозримой перспективе в России.

**Целью** данной работы является сравнительный анализ уровня и факторов развития этичного потребления в двух странах — России и Южной Корее и оценка на этой основе возможностей имплементации южнокорейского положительного опыта в России.

## **1. Факторы развития этичного потребления: обзор зарубежных исследований**

Разные исследователи часто приходили к сходным результатам относительно значимости тех или иных факторов для включения в этич-

ные практики потребления, однако иногда их выводы были кардинально противоположными: сказывались различия в культуре, уровне социально-экономического развития разных стран и т.п.

1. **Экономические факторы**, как правило, выступают в качестве первостепенных. В ряде исследований установлено, что *уровень дохода* индивида оказывает прямое воздействие на его склонность потреблять этические продукты. М. Стар проверяет гипотезу на основе данных ежегодных опросов домохозяйств США (General Social Survey) и обнаруживает достаточно простую взаимосвязь: чем больше доход, тем больше склонность к этическому потреблению. Цена этично произведенных продуктов выше ввиду определенных социальных, этических и экологических обязательств, которые налагаются в процессе производства. Для малообеспеченных слоев населения существует еще одна преграда — издержки получения информации об этичной продукции: участие в организованных сообществах этических потребителей — часто не бесплатная возможность. В то же время Стар отмечает, что некоторые этические практики все же имеют противоположно направленную зависимость от уровня дохода [17].

В некоторых работах опровергается положительная связь между доходом и включением в этическое потребление. Например, исследование, проведенное в Швейцарии, указывает на незначимость такой связи [18]. Однако можно предположить, что причина заключается в специфике страны и респондентов: Швейцария — это государство, где наименее обеспеченные 20% населения живут на 11 458 долл. США в год [25]. По оценкам экспертов всемирно известной онлайн-организации EthicalConsumer, практически в половине случаев сказывается и то, что одним из самых дешевых продуктов является «этично» произведенный продукт [24].

К экономическим факторам можно также отнести *вид занятости* (частичная/полная) и *профессиональный статус*. Не все исследователи включали данные факторы в рассмотрение, однако те, кто это делал, установили незначимость влияния названных факторов [12]. Кроме того, в ряде работ фиксируется, что такой экономический показатель, как степень *приверженности индивида к бренду*, тоже может оказать значительное воздействие на включение индивидов в практики этического потребления [8].

2. **Социально-демографические факторы**. Установлена сильная зависимость этического потребления от таких характеристик индивида, как пол, возраст, раса, высшее образование, семейное положение.

Исследователи, изучавшие влияние гендера как среди студентов [6], так и среди менеджеров компаний [9], приходили к одному и тому же выводу: *женщины* более склонны заботиться об окружающей среде и благополучии других граждан. Хотя у этой точки зрения существуют и оппоненты [7].

Большинство ученых соглашаются с тем, что взрослая часть населения имеет более высокий уровень моральных обязательств, а следовательно, с большей вероятностью включается в практики этичного потребления. Иными словами, чем выше *возраст* индивида, тем больше вероятность, что он является этичным потребителем [20]. Однако ряд специалистов утверждает, что более склонны потреблять этичную продукцию индивиды, чей возраст колеблется в интервале от 31 до 44 полных лет [10]. Другие исследователи приходят к выводу, что нельзя говорить о четкой зависимости от возраста.

В большинстве случаев исследователи выявляли значимую положительную связь между включением в этичное потребление и уровнем *образования*: в процессе образования индивид получает больший объем информации по данной теме, у него формируется более определенная гражданская позиция, он активнее проявляет гражданскую активность, в том числе и в сфере этичного потребления [17].

Большая часть авторов не выявляет значимой связи этичного потребления с *семейным положением* индивида. Некоторые профессионалы в области маркетинга утверждают, что семейный статус отражается на выборе продуктов питания. Этой же точки зрения придерживаются Эрфмеер и др. [12]: наличие детей формирует более ответственное отношение к жизни, а значит, и более высокий уровень этичного потребления.

Некоторые исследователи включают в анализ такой социально-демографический фактор, как *расовая принадлежность*. Они приходят к выводу, что представители белой расы более расположены к участию в практиках этичного потребления [5].

**3. Социально-политические факторы** значимо влияют на формирование этических норм и правил поведения граждан. Стар [17] рассматривает политические взгляды американцев, в частности *членство в партии*, республиканской или демократической, вводя дамми-переменную. Оказалось, что индивиды, имеющие четкую политическую позицию, более склонны посвящать свое время каким-либо коллективным действиям, включая бойкотирование неэтичной продукции, участие в различных демонстрациях и акциях протеста, флэшмобах. Все это проявления

такого феномена, как *активная гражданская позиция*. В ряде других исследований также была обнаружена положительная связь данного показателя и этического потребления [21].

4. **Социально-культурные факторы и система ценностей** имеют немаловажное значение для выбора индивида в любом обществе. В течение последних десятилетий одним из ключевых направлений в исследовании индивидуальных ценностей являются работы Шварца (см. [15]). На основании универсальных потребностей человека Шварц определил 10 ключевых ценностей человека. Данные ценности были распределены по двум биполярным осям измерения: *открытость изменениям — консерватизм; самоутверждение — универсализм*. В исследовании Ралапалли и соавторов [14] выявлено, что этические потребители скорее будут следовать социально одобряемому поведению, в то время как неэтичные потребители отдают предпочтение инновациям. Что касается второго фактора, то чем больше человек сконцентрирован на собственном успехе и благосостоянии, тем меньше вероятность того, что он окажется этическим потребителем. Похожее исследование было проведено в Великобритании, где Шоу и соавторы доказали устойчивую взаимосвязь расположенности к этическому потреблению и ценностей свободы, самоуважения и независимости [16].

Кроме того, в ряде работ исследовался показатель *доверия*, сформировавшегося у индивидов, и его влияние на включение в практики этического потребления. Например, если покупатель, веривший в то, что продукция, сертифицированная FairTrade, наверняка является этической, однажды столкнется с отклонением от этого принципа, то впоследствии его крайне сложно будет вернуть к исходному уровню этического потребления [10].

Таким образом, результаты исследований факторов включения индивидов в этические потребительские практики имеют много сходных черт и немало различий. В большинстве работ установлена положительная зависимость между этическим потреблением, с одной стороны, и уровнем дохода и образования — с другой. Фиксируется более высокая склонность к этическому потреблению у женщин, семейных людей, а также лиц с активной гражданской позицией. Вместе с тем по ряду факторов результаты исследований неоднозначны. Например, не всегда оказывались значимыми приверженность индивида к бренду, вид занятости и профессиональный статус, признаваемые им ценности, уровень доверия. Что касается возраста, была выявлена как положительная, так и U-образная зависимость. Полученные расхождения

свидетельствуют о важной роли национального контекста, социально-экономического развития разных стран и др.

## 2. Методология, гипотезы и информационная база исследования

Теоретическое представление о процессе формирования практик этичного потребления и взаимном влиянии уже существующих практик на ключевые факторы отражено на рис. 1. Графическая модель позволяет пошагово рассмотреть проведенный анализ, выделить ключевые блоки исследования, акцентировать связь между ними (черными стрелками показаны изучаемые взаимосвязи).



**Рис. 1.** Теоретическая схема предмета исследования

В первую очередь внимание было уделено изучению *факторов* этичного потребления, объединенных в четыре группы: экономические, социодемографические, социополитические и социокультурные. На рис. 2 полужирным шрифтом выделены факторы, которые были исследованы в данной работе.

Факторы этического потребления			
Экономические	Социодемографические	Социополитические	Социокультурные
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уровень располагаемого дохода</li> <li>• Профессиональный статус</li> <li>• Тип занятости</li> <li>• Лояльность к бренду</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Гендер</li> <li>• Возраст</li> <li>• Уровень образования</li> <li>• Семейное положение</li> <li>• Расовая принадлежность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Членство в партии</li> <li>• Активная гражданская позиция</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Консерватизм — открытость</li> <li>• Выход за пределы своего «я»</li> <li>• Религиозные воззрения</li> <li>• Степень доверия</li> </ul>

**Рис. 2.** Факторы этического потребления.  
Подсистема теоретической схемы предмета исследования

Возрастному и образовательному факторам не уделялось внимание, так как исследование базировалось на опросе одной группы — студентов вузов. Этническая принадлежность также не учитывалась, так как Южная Корея — моноэтническая страна, а для России количество опрошенных не было достаточным для изучения роли данного фактора.

На основе систематизации накопленного научного знания в этой области были выдвинуты следующие гипотезы.

**Гипотеза 1.** Экономические факторы играют решающую роль для включения в практики этического потребления в России, однако не имеют большого значения в Южной Корее.

**Гипотеза 2.** Среди социодемографических детерминантов ключевую роль играет гендер: в обеих странах женщины активнее мужчин включаются в практики этического потребления.

**Гипотеза 3.** Политические взгляды и гражданская позиция в обеих странах незначимы.

**Гипотеза 4.** Социокультурные особенности значимы в обеих странах, однако в Южной Корее решающую роль играет религиозная составляющая, а в России — фактор доверия к компаниям-производителям.

Проверка гипотез осуществлялась в два этапа. Прежде всего необходимо было оценить влияние отдельных факторов на интенсивность этического потребления индивидов. На втором этапе оценивалось влияние совокупности факторов. Для проверки гипотез строилась бинарная регрессия. В качестве зависимой переменной рассматривались как средневзвешенный показатель этической ответственности потребителя ( $ETHIK =$

=  $1/3 \text{ LABOUR} + 1/3 \text{ ECOLOGY} + 1/3 \text{ ANIMALS}$ ), учитывающий отношение последнего к окружающей среде (*ECOLOGY*), человеку (*LABOUR*) и животным (*ANIMALS*), так и каждый из упомянутых показателей в отдельности. Зависимая переменная (*ETHIK*) была дихотомической: 0 (неэтичный потребитель) и 1 (этичный потребитель). При построении регрессий, где объясняемой переменной являлись отдельные показатели: *ECOLOGY*, *LABOUR*, *ANIMALS*, также использовались бинарные регрессионные модели.

Для сбора необходимой информации было опрошено 265 российских и 230 корейских студентов. Данный проект рассматривается как пилотажный и не претендует на репрезентативность. Указанное количество респондентов было собрано с помощью социальных сетей, корейской молодежной общественной организации (Ya-reborn), а также ассоциации корейских студентов в Москве. Характеристики выборок обеих стран совпадают: в опросе принимала участие образованная молодежь с 1-го по 6-й (2-й курс магистратуры) курс, средний возраст которой колеблется от 19 до 22 лет. Именно эта группа граждан является наиболее перспективной для вступления в практики этичного поведения, что дает весомые основания для сравнения. Что касается гендерной составляющей выборок, то в обоих случаях наблюдался явный перекокс в пользу женского пола (73 и 71% в России и Южной Кореи соответственно).

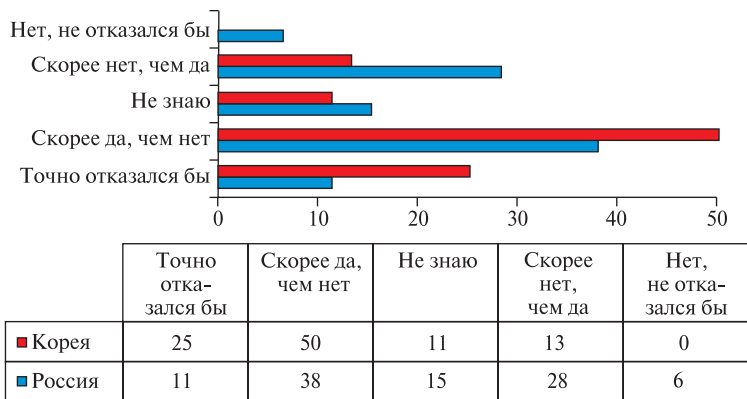
### **3. Этичные потребительские практики среди российской и корейской молодежи: общая характеристика**

Конкретные практики этичного потребления условно были поделены на три вида: этичные по отношению к животным, по отношению к человеку и по отношению к природе (экологии). Отношение индивидов к каждому конкретному виду этичного потребления сильно разнится в зависимости от страны.

Ответственное отношение *к окружающей среде*, а именно потребление этичных товаров, которые не наносят вреда экологии, значительно выше в Южной Кореи, чем в России: 75% респондентов из Южной Кореи готовы отказаться от потребления продукта, если он вредит экологии, в России же подобное мнение разделяют чуть меньше половины опрошенных (рис. 3). Одним из известнейших примеров, иллюстрирующих подобное поведение в Южной Кореи, является



бойкотирование продукции конгломерата Samsung в 2007 г. Причиной послужила трагедия в акватории национального морского заповедника на западном побережье корейского полуострова ввиду недобросовестного использования взятой компанией в аренду буровой платформы. После этого по всей стране начали появляться баннеры с надписью: «Молчаливый убийца Самсунг, где компенсации?» или фотографией птицы, полностью покрытой нефтью, с комментарием: «Сделано в Самсунге» [22].

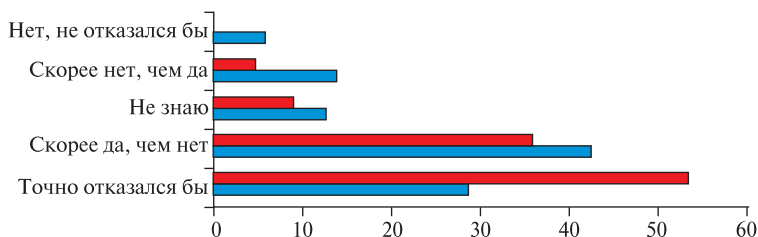


**Рис. 3.** Распределение респондентов по готовности отказаться от потребления товаров, наносящих вред экологии, %

Относительно неэтичных *условий труда*, а именно использования детского труда на производстве, нарушения прав и условий труда работников, также имеется существенная разница между странами: в Южной Корее более половины респондентов точно готовы отказаться от продукции, «неэтичной» по отношению к человеку, в то время как в России это лишь четверть опрошенных (рис. 4). Если же анализировать индивидов, которые склонны отказаться от неэтичной продукции по отношению к труду рабочих, то различия будут не так велики (88 и 70% в Южной Корее и России соответственно).

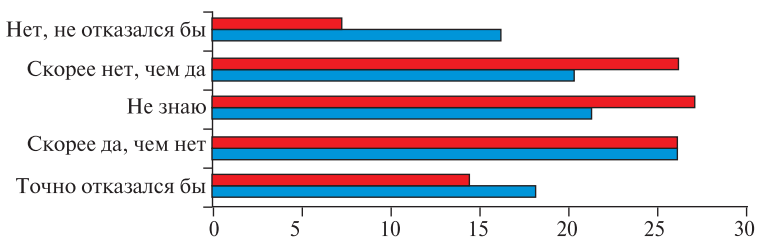
В отношении тестирования на животных обе страны демонстрируют примерно одинаковое поведение (рис. 5). Рассматривая данный феномен следует учитывать не только одинаковый уровень этичности потребителей в России и Южной Корее, но и культурные особенности стран. В частности, в России большая привязанность людей к живот-

ным — это давняя традиция. В Южной Корее же любое животное, будь то собака или кошка, считается лишь еще одной разновидностью живых существ.



	Точно отказался бы	Скорее да, чем нет	Не знаю	Скорее нет, чем да	Нет, не отказался бы
■ Корея	53	35	8	4	0
■ Россия	28	42	12	13	5

**Рис. 4.** Распределение респондентов по готовности отказаться от потребления товаров, при производстве которых использовался «неэтичный» труд, %



	Точно отказался бы	Скорее да, чем нет	Не знаю	Скорее нет, чем да	Нет, не отказался бы
■ Корея	14	26	27	26	7
■ Россия	18	26	21	20	16

**Рис. 5.** Распределение респондентов по готовности отказаться от потребления товаров, при производстве которых проводились тесты на животных, %

В целом корейские студенты являются более этичными потребителями, чем российские. Однако как для российских, так и для корейских студентов важнее соблюдение условий труда работников, чем сохранение окружающей среды или защита животных. Данный факт подтверждает актуальность приложения корейского опыта к российским реалиям.

Что касается *гендерных* различий, то в России они играют роль для включения в практики этичного потребления на 1%-ном уровне значимости, а в Южной Корее — оказались абсолютно незначимыми.

В связи с тем что исследование проводилось на выборке *студентов*, необходимо было учитывать, что располагаемый доход респондентов мог сильно зависеть от материального положения *родителей*. Для учета взаимосвязи между включением в этичные практики и материальным статусом респондентов выборка была разбита на две части с помощью вопроса об условиях проживания (с родителями или без). В отношении индивидов, проживающих с родителями, использовался показатель материального положения *семьи*, если же респондент жил самостоятельно — информация о располагаемом доходе *респондентов*. Связь оказалась незначимой как для российских, так и для южнокорейских студентов.

Чаще всего потребителей останавливает в вопросе потребления этичных товаров их более высокая *цена*. Следовательно, на выбор индивида может влиять его чувствительность к изменениям цены, а не показатели дохода или материального положения семьи. Иными словами, для студентов важен не конкретный ежемесячный доход, но своеобразное представление о ценности денег. Тест Пирсона показал высокую значимость данного фактора: нулевая гипотеза о незначимости отвергается на любом уровне значимости в обеих странах ( $p$ -value = 0,000 — для России;  $p$ -value = 0,000 — для Южной Кореи). Таким образом, студенты были склонны включаться в этичное потребление, однако часто это им не удавалось из-за слишком высокой цены этичных товаров.

Последним экономическим фактором для проверки выступала *приверженность индивида к брендам*. В обеих странах была выявлена сильная взаимосвязь: в России она значима на уровне 5%, тогда как в Южной Корее — на любом уровне значимости.

*Членство в партии, система ценностей потребителя*, а именно его консервативность/открытость, способность выйти за пределы своего «я», не оказывают существенного влияния на включение в практики этичного потребления ни в Южной Корее, ни в России.

*Религиозные воззрения* были значимы для корейских студентов. В данной стране серьезно относятся к вероисповеданию. В частности, редко встречаются атеисты. На эмпирических данных видно, что индивиды, причисляющие себя к буддистскому вероучению, даосизму, конфуцианству, более склонны к этичному поведению, чем христиане среди корейцев.

Еще один фактор — уровень доверия индивида к компаниям — производителям этичной продукции. Оказалось, что уровень доверия в обеих странах примерно одинаков, хотя в Южной Корее гораздо более развита система проверки этичности производства. Значимым данный фактор оказался только в России.

В результате в качестве независимых переменных были выбраны следующие факторы: чувствительность к цене, т.е. готовность индивида покупать этичную продукцию в зависимости от изменений ее цены на 10, 20, 50 и 100% (*senseprice*), лояльность индивидов к бренду, т.е. степень приверженности к определенным торговым маркам (*brand*), гендер (*gender*), активная гражданская позиция, т.е. факт принятия индивидом участия в митингах, акциях протеста или флэшмобах в течение последних трех лет (*boycott*), уровень доверия к компаниям — производителям этичной продукции в стране (*believe*) и религия (*religion*).

#### **4. Регрессионная модель и результаты эмпирического исследования**

Регрессионная модель отражает значимые факторы, которые влияют на включение индивидов в этичное потребление. Построенные модели были проверены на наличие мультиколлинеарности. Корреляционные матрицы не показали значимых связей между независимыми переменными. Тем не менее модель была также проверена с помощью показателя VIF, который не выявил мультиколлинеарность (табл. 2, 3).

Была выбрана регрессионная *logit*-модель. Построенная модель позволяет делать выводы в терминах предельных величин для медианного потребителя. После построения регрессий для *объясняемой переменной* — *ETHIC* оказалось, что факторы, выбранные с помощью таблиц сопряженности, являются значимыми и в регрессии, кроме фактора *gender* для Южной Кореи (табл. 4, 5).

**Таблица 2.** Показатели VIF в России

<b>Variables*</b>	<b>VIF</b>	<b>1/VIF</b>
<i>gender</i>	1,06	0,947137
<i>brand</i>	1,05	0,952293
<i>believe</i>	1,05	0,952484
<i>senseprice</i>	1,02	0,98506
Mean VIF	1,04	

**Таблица 3.** Показатели VIF в Южной Корее

<b>Variables*</b>	<b>VIF</b>	<b>1/VIF</b>
<i>brand</i>	1,07	0,934579
<i>boycott</i>	1,06	0,943396
<i>religion</i>	1,06	0,943396
<i>senceprice</i>	1,04	0,961538
<i>gender</i>	1,02	0,980392
Mean VIF	1,05	

\* *gender* — пол респондента; *brand* — приверженность к бренду; *believe* — доверие к компаниям-производителям; *senceprice* — чувствительность к цене; *boycott* — участие в митингах и акциях протеста; *religion* — религия.

**Таблица 4.** Результаты регрессионного анализа в терминах предельных величин для медианного потребителя в Южной Корее (объясняемая переменная — ЕТНИК)

<b>Conditional marginal effects</b>		
	<b><math>dy/dx</math></b>	<b><i>p</i>-value</b>
<i>brand</i>	0,068	0,000
<i>boycott</i>	0,077	0,086
<i>religion</i>	-0,085	0,067
<i>senceprice</i>	0,123	0,013

Так, например, из двух *корейских* студентов, у которых остальные параметры соответствуют среднему значению по выборке, вероятность быть этичным потребителем на 6,8% выше у того, который менее *лоялен к бренду*. Приверженность к различным брендам может

послужить препятствием к включению в практики этичного потребления (табл. 4). Что же касается фактора *активная гражданская позиция*, наблюдаемая связь немногим сильнее: вероятность быть этичным потребителем на 7,7% выше у студента, который хотя бы несколько раз в жизни участвовал в какой-либо демонстрации, митинге или флэш-мобе. На выбор корейского студента также влияет его *вероисповедание*: буддисты оказались более склонны к включению в практики этичного потребления. Результат достаточно ожидаем, так как буддистская философия подразумевает повышенную заботу об окружающей среде, а христианское вероучение (в частности, протестантизм), скорее, выступает за конкурентность всех экономических процессов и поощряет таким образом неравенство.

**Таблица 5.** Результаты регрессионного анализа в терминах предельных величин для медианного потребителя в России (объясняемая переменная — ЕТНИК)

Conditional marginal effects		
	$dy/dx$	<i>p</i> -value
<i>gender</i>	0,196	0,003
<i>brand</i>	0,029	0,024
<i>believe</i>	0,081	0,002
<i>senceprice</i>	0,212	0,007

Что касается *российских* респондентов, *женщины* являются значительно более этичными потребителями, чем мужчины, в среднем на 19,6%. В России фактор *ценовых различий* больше сказывается на выборе потребителей. При увеличении цены на 10% вероятность того, что российский студент согласится потреблять этичные продукты, уменьшится на 20%. Однако следует заметить, что данный фактор значим только на 10%-ном уровне (табл. 5). *Приверженность к бренду* у российских студентов играет меньшую роль, чем у корейских. Из двух российских студентов, у которых остальные параметры соответствуют среднему значению по выборке, вероятность быть этичным потребителем на 2,9% выше у того, который менее лоялен к бренду. У российских респондентов наблюдалась также положительная зависимость этичного потребления *от доверия к производителям*: вероятность того, что студент будет включаться в этичные практики, на 8% выше, если студент доверяет российским компаниям-производителям.

При построении регрессий, в которых в качестве объясняемой переменной брался отдельно каждый из видов этичного потребления, не было найдено новых взаимосвязей, кроме случая объясняемой переменной *ANIMALS* для Южной Кореи. В указанном случае стал значим гендер, т.е. женщины в Южной Корее, так же как и в России, в большей степени склонны заботиться о животных (табл. 6).

**Таблица 6.** Результаты регрессионного анализа в терминах предельных величин для медианного потребителя в Южной Корее (объясняемая переменная — *ANIMALS*)

<b>Conditional marginal effects</b>		
	<i>dy/dx</i>	<i>p-value</i>
<i>brand</i>	0,063	0,032
<i>boycott</i>	0,073	0,000
<i>religion</i>	-0,076	0,022
<i>senceprice</i>	0,129	0,076
<i>gender</i>	0,035	0,031

## **5. Возможности имплементации положительного опыта в России**

Согласно эмпирическим данным, полученным в ходе опроса образованной молодежи в России и Южной Корее, имеется существенное различие в общем уровне этичности потребителей: молодежь Южной Кореи является более этичной, чем российская. В обеих странах самыми существенными факторами оказались экономические. Однако российские потребители проявили бóльшую чувствительность к цене, чем корейские, в то время как показатель приверженности к бренду, напротив, выше в Южной Корее. Гипотеза о социодемографических факторах отчасти подтвердилась: гендер оказался ключевой характеристикой. В России женщины активнее мужчин включаются в практики этичного потребления, а в Южной Корее это верно лишь в части этичного отношения к животным. Политические факторы оказались значимыми только в Южной Корее: высокий уровень гражданской активности выступает важным фактором включения в этичные потребительские практики. Предположения о роли социокультурных факторов не отвергаются: серьезным барьером для этичного потребле-

ния в России является недоверие граждан к фирмам-производителям, а в Южной Корее этическое потребление поддерживается буддистской философией.

На основе выявления спектра значимых факторов был создан профиль этического потребителя (табл. 7), который облегчает осмысление возможностей имплементации положительного опыта Южной Кореи в России.

**Таблица 7.** Профиль этического потребителя в России и Южной Корее

Россия			Южная Корея		
Этическое отношение, %					
к природе	к людям	к животным	к природе	к людям	к животным
45	63	39	72	83	38
Склонны сомневаться в истинности намерений этического бизнеса, что влияет на включение в этические практики			Склонны сомневаться в истинности намерений этического бизнеса, но фактор не значим		
Не воспринимают всерьез практики бойкотирования			Отстаивают свои взгляды с помощью бойкотирования		
Гендер влияет на склонность к этическому потреблению			Гендер имеет значение только для этического отношения к животным		
Высокая чувствительность к изменениям в цене этической продукции (среди российских студентов выше)			Высокая чувствительность к изменениям в цене этической продукции		
Наблюдается лояльность к бренду, однако легче отказываются от полюбившихся брендов, чем корейские студенты			Относительно высокая лояльность к бренду		
Религия не оказывает влияние на выбор индивидов			Положительное влияние буддистской философии		

На основании выделенных характеристик этического потребителя можно предложить возможные пути имплементации положительного опыта Южной Кореи для России. Например, влияние гендерной принадлежности на склонность к этическому потреблению имеет ярко выраженный характер в России, в то время как в Южной Корее оно незначительно. Причиной могла послужить меньшая осведомленность *молодых* мужчин о несправедливом отношении к животным или же о



загрязнении окружающей среды. Как правило, необходимая информация размещается в СМИ, ориентированных на женскую аудиторию: на женских сайтах и форумах все чаще можно встретить обсуждения вопросов этичности производства. Не принимается во внимание, что мужчины также могут включиться в практики этичного потребления, если им будет предоставлена необходимая информация. По данным опроса, женщины считают себя более осведомленными (информированными) в этой сфере, чем мужчины.

Что же касается религиозных воззрений, сложно говорить о возможностях имплементации подобного опыта. Необходимо лишь вести активную политику в отношении бережного отношения к природе и животным. Кроме того, формирование активной гражданской позиции у российского населения может косвенно повлиять и на развитие практик этичного потребления. Однако чтобы сформировать эту позицию, надо дать гражданам реальную свободу высказывания, чего на сегодняшний день в российском обществе нет.

Влияние лояльности к бренду как фактора, сдерживающего этичное потребление, может быть уменьшено при появлении большего спектра альтернатив, более широкого выбора для покупателей. Так, в Южной Корее наблюдается высокая конкуренция между производителями практически всех потребительских товаров, и индивидам легче переключаться с одного бренда на другой. До недавнего времени законодательные ограничения сдерживали появление на российских рынках определенных товаров из-за рубежа. Однако после вступления в ВТО ограничения снизились, и на данном этапе все больше продукции из разных стран мира завозится в Россию. Таким образом, некоторые факторы не зависят только от потребителей, а определяются на уровне государственной политики.

Роль государства в формировании практик этичного потребления не должна недооцениваться. Правительство может пользоваться такими формами стимулирования этичного потребления, как запрет или ограничение производства «неэтичных» товаров. Хотя даже в развитых странах появляются проблемы с выполнением подобных законов. Например, закону против употребления мяса собак в пищу так и не удалось прекратить практику, ставшую традицией в Южной Корее. Помимо введения запретов, государство вправе субсидировать, предоставлять налоговые льготы, которые крайне популярны в Корее. Определенный круг производителей постоянно получает налоговые преференции, однако это не всегда компании с высокоразвитой КСО — скорее

известнейшие конгломераты. Следует отметить, что «зеленые» инвестиции все же активно поддерживаются государством в Южной Корее. Кроме того, надо помнить, что некоторые государства проводят активную макроэкономическую политику. Отдавая экономическому развитию приоритет перед моральными и этическими принципами ведения бизнеса, государство полностью определяет институциональную среду внутри страны. Бездействуя в отношении «неэтичного» бизнеса, государство таргетирует только высокие темпы роста, не задумываясь о проблемах экологии. Такое поведение неприемлемо в условиях ограниченных ресурсов. А любые природные ресурсы ограничены — это лишь дело времени. Хорошей иллюстрацией «этичного» и «неэтичного» производства с точки зрения политик государств в целом является Киотский протокол. Например, Китай, отказавшись от исполнения предложенного Киотским протоколом плана, создает в стране такие условия, в которых потребители вынуждены выбирать неэтичные продукты в силу дороговизны или вообще отсутствия продуктов, произведенных в соответствие с этическими нормами.

Что же касается России, то необходимо введение стандартов качества, которые были бы аккредитованы за рубежом. Крайне полезно также было бы ввести определенные налоговые преференции для этических производителей, не облагать акцизами некоторые товары в целях привлечения потребителей. Важно постепенно менять сознание людей посредством государственной политики, всевозможного стимулирования, изменений в сфере культуры и гражданской активности. Необходимо развивать собственные интернет-порталы этических потребителей на русском языке и, конечно, повышать доступность и прозрачность поступающей потребителям информации. Следует показать людям, каков образ «добропорядочного гражданина», и постепенно формировать поддерживающие его социальные нормы.

## Источники

1. *Карандашев В.Н.* Методика Шварца для изучения ценностей личности: концепция и методическое руководство. СПб.: Речь, 2004.
2. *Костров Я.О.* Этический консюмеризм // Реклама. Теория и Практика. 2006. № 5. С. 343.
3. *Родина Е.М., Абрамова А.Б.* Особенности экономико-экологического развития с использованием принципов «зеленой экономики» // Вестник КРСУ. 2012. Т. 12. № 4.

4. *Шабанова М.А.* Социэкономика. Для экономистов, менеджеров, госслужащих. М.: Экономика, 2012. С. 451.
5. *Auger P.B., Devinney T.M., Louviere J.J.* What will Consumers Pay for Social Product Features? // *Journal of Business Ethics*. 2003. Vol. 4. No. 2. P. 281–304.
6. *Beltramini R.E, Peterson R.A., Kozmetsky G.* Concerns of College Students Regarding Business Ethics // *Journal of Business Ethics*. 1984. Vol. 3. No. 3. P. 195–200.
7. *Bhate S., Lawler K.* Environmentally Friendly Products: Factors That Influence Their Adoption // *Technovation*. 1997. Vol. 17. No. 8. P. 457–465.
8. *Bray J., Johns N., Kilburn D.* An Exploratory Study into the Factors Impeding Ethical Consumption // *Journal of Business Ethics*. 2011. Vol. 98. No. 4. P. 597–608.
9. *Chonko L.B., Hunt S.D.* Ethics and Marketing Management: An Empirical Examination // *Journal of Business Research*. 1985. Vol. 13. No. 4. P. 339–359.
10. *De Pelsmacker P.* Do Consumers Care about Ethics? Willingness to Pay for Fair-Trade Coffee // *Journal of Consumer Affairs*. 2006. Vol. 39. No. 2. P. 363–385.
11. *Doran C.J.* The Role of Personal Values in Fair Trade Consumption // *Journal of Business Ethics*. 2009. Vol. 84. No. 4. P. 549–563.
12. *Erffmeyer R.C., Keillor B.D., LeClair D.T.* An Empirical Investigation of Japanese Consumer Ethics // *Journal of Business Ethics*. 1999. Vol. 18. No. 1. P. 35–50.
13. *Goolsby J.R., Hunt S.D.* Cognitive Moral Development and Marketing // *Journal of Marketing*. 1992. Vol. 56. No. 1. P. 55–68.
14. *Rallapalli K.C., Vitell S.J. et al.* Consumer Ethical Beliefs and Personality Traits: An Exploratory Analysis // *Journal of Business Ethics*. 1994. Vol. 13. No. 7. P. 487–495.
15. *Sagiv L., Schwartz Sh.H.* Value Priorities and Readiness for Out-Group Social Contact // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1995. Vol. 69. No. 3. P. 437–448.
16. *Shaw D., Shiu E., Clarke I.* The Contribution of Ethical Obligation and Self-Identity to the Theory of Planned Behaviour: An Exploration of Ethical Consumers // *Journal of Marketing Management*. 2000. Vol. 16. No. 8.
17. *Starr M.A.* The Social Economics of Ethical Consumption: Theoretical Considerations and Empirical Evidence // *Journal of Socio-Economics*. 2009. Vol. 38. No. 6. P. 916–925.
18. *Tanner C., Kast S.W.* Promoting Sustainable Consumption: Determinants of Green Purchases by Swiss Consumers // *Psychology and Marketing*. 2003. Vol. 20. Iss. 10. P. 883–902.
19. The Ethical Consumerism Report 2010. The Co-operative Group, with additional research by the Ethical Consumer Research Association (ECRA).
20. *Vitell S.J., Lumpkin J.R., Rawwas M.Y.A.* Consumer Ethics: An Investigation of the Ethical Beliefs of Elderly Consumers // *Journal of Business Ethics*. 1991. Vol. 10. No. 5. P. 365–375.

**21.** *Witkowski T.H., Reddy S. Antecedents of Ethical Consumption Activities in Germany and the United States // Australian Marketing Journal. 2010. Vol. 18. P. 8–14.*

**22.** Данные с официального интернет-сайта компании МСоиЭС «За биобезопасность» и Экологического клуба «Эремурус». <<http://biosafety.ru/index.php?idp=23&idn=341>>.

**23.** Данные с официального интернет-сайта канадского статистического агентства. <<http://www.statcan.gc.ca/pub/>>.

**24.** Данные с официального интернет-сайта организации EthicalConsumer. <[www.ethicalconsumer.org](http://www.ethicalconsumer.org)>.

**25.** Данные с официального интернет-сайта по расчету индекса лучшей жизни ОЭСР. <<http://www.oecdbetterlifeindex.org/ru/topics/income-ru/>>.

**26.** Данные с официального интернет-сайта со статистикой стран ОЭСР. <<http://stats.oecd.org/>>.

© Гицалова Т.А., 2014

А.С. Гуцин  
Научный  
руководитель —  
И.В. Ивашковская

# Стилизованные факты политики финансирования компаний на разных стадиях жизненного цикла на примере развивающегося рынка капитала России

---

Концепция жизненного цикла организации (ЖЦО) впервые нашла свое отражение в рамках теории менеджмента, которая объясняла изменения, происходящие в организации с течением времени. Впоследствии данная концепция была рассмотрена в рамках теории корпоративных финансов. Настоящая статья призвана ответить на вопрос о наличии устойчивых закономерностей политики финансирования российских компаний в зависимости от стадии жизненного цикла. Для разделения компаний по стадиям жизненного цикла применена разработанная в исследовании [18] методика, устойчивость которой подтвердил анализ ее результатов.

## Введение

За последние несколько десятилетий структура капитала стала одним из наиболее изучаемых разделов современной финансовой теории, что подтверждается постоянным вниманием исследователей к этой теме.

Наши познания о структуре капитала базируются в основном на исследованиях развитых экономик, которые обладают многими институциональными особенностями. Целью настоящей работы является анализ устойчивых закономерностей политики финансирования компаний на разных стадиях жизненного цикла на примере развивающегося рынка капитала России. Устойчивые закономерности, выявленные в эмпирических данных, носят название «стилизованные факты».

В эмпирических исследованиях были обнаружены стилизованные факты, касающиеся выбора структуры капитала, но эти исследования в основном базировались на данных американских компаний и не до конца прояснили, как эти закономерности проявляются на развивающемся рынке капитала России. Без проверки надежности этих устойчивых взаимосвязей вне среды, в которой они были обнаружены, трудно определить, являются ли они всего-навсего кажущимися корреляциями или регулярными процессами в развивающихся странах. Данная работа призвана заполнить этот пробел.

Основная цель работы — выявление устойчивых закономерностей политики финансирования с учетом особенностей разных стадий жизненного цикла (ЖЦО) на примере развивающегося рынка капитала России.

Для достижения данной цели требуется последовательное решение задач:

- раскрытие понятия стилизованных фактов;
- формирование собственной методологии исследования стилизованных фактов;
- анализ стилизованных фактов политики финансирования на разных стадиях ЖЦО.

Предметом исследования являются устойчивые закономерности политики финансирования компаний на разных стадиях жизненного цикла. Объектом исследования стали российские компании нефинансовых секторов за период с 2002 по 2011 г., представленные выборкой компаний из базы данных *Ruslana Bureau Van Dijk*.

Работа структурирована следующим образом. Вначале анализируется само понятие стилизованных фактов. Далее представлено описание выборки, а также осуществляется эмпирический анализ, включающий анализ стилизованных фактов на разных стадиях жизненного цикла.

## **Место стилизованных фактов в исследованиях по структуре капитала**

Существующие эмпирические исследования описывают ряд закономерностей, которые представляются особо важными для понимания реального уровня финансового рычага компаний. За такого рода устойчивыми закономерностями, выявленными в эмпирических данных, как уже говорилось выше, закрепился термин «стилизованные

факты». Следует отметить, что стилизованные факты нельзя считать аксиоматичными, поскольку для каждого из них практически всегда существует контрпример. Так, стилизованным фактом можно назвать утверждение: «Образование приводит к существенному росту суммы доходов за всю жизнь». Верность данного факта не раз доказывалась исследователями. Однако существует контрпример, скажем, получение PhD может сократить суммарные доходы, во-первых, в силу потраченных на обучение лет, а во-вторых, ввиду предпочтения научной деятельности наиболее высокооплачиваемым профессиям. Впервые термин «стилизованные факты» был употреблен в работе известного макроэкономиста Николаса Калдора в 1961 г. [23].

В идеале прекрасно было бы иметь модель, которая учитывает все стилизованные факты. Но мало того что таковой сегодня не существует — стандартные версии уже существующих моделей, что еще хуже, в действительности противоречат некоторым известным фактам. Разные модели, такие как компромиссная теория, теория порядка финансирования, имеют проблемы, связанные с разными фактами. Несмотря на то что эти теории являются достоверными в рамках принятых предпосылок, они лишь частично отражают то, как устроена политика финансирования.

В свою очередь, анализ стилизованных фактов способен продемонстрировать наиболее полное понимание того, как устроена последняя, насколько предпосылки существующих теорий соответствуют состоянию рынка капитала, а также поможет сформировать необходимые предпосылки для построения новой теории, наиболее полно и совершенно описывающей рынок капитала.

## **Характеристика выборки**

Для данного исследования использовалась финансовая и нефинансовая информация базы данных Ruslana Bureau Van Dijk по российским компаниям за 2002–2011 гг. В целях получения релевантных для исследования данных сделан ряд ограничений по различным показателям деятельности компаний. Поскольку Ruslana Bureau Van Dijk предоставляет информацию по российским, казахским и украинским компаниям, то в первую очередь выставлен фильтр на российские компании. Кроме того, наложено ограничение на организационно-правовую форму анализируемых компаний: выбраны компании только акционерного типа (ЗАО, ОАО). Определен минимальный порог величины

выручки и совокупных активов — 1 млн долл. США. Подобное ограничение необходимо по двум причинам. Во-первых, исключаются мелкие компании, в отчетности которых далеко не всегда отражены показатели, необходимые для исследования, такие как структура капитала, величина нераспределенной прибыли и т.д. Во-вторых, данное ограничение позволяет с большой долей вероятности исключить компании, которые в своем ЖЦО фактически находятся на стадии рождения. Наконец, последним ограничением стало исключение компаний с US SIC кодом, начинающимся на цифры «6», «8» и «9», которые отвечают за финансовые организации, компании сектора социальных услуг, а также государственные и правительственные организации. Это ограничение наложено ввиду специфичности отчетности финансовых организаций, а также отсутствия независимости в принятии финансово-экономических решений остальными исключенными организациями. Таким образом, в промежуточной выборке оказалось 10 788 компаний.

На следующем этапе из данной выборки были изъяты компании, которые принадлежат к структурам холдингового типа, так как они не являются независимыми экономическими агентами, самостоятельно принимающими решения (за исключением головных организаций холдинговых структур). Эти компании исключались по принципу совпадения параметра GUO (Global Ultimate Owner), который также доступен в базе данных Ruslana Bureau Van Dijk. По названному признаку выявлены 324 холдинговые структуры, содержащие в общей сложности 1337 компаний. Таким образом, исключению из выборки по этой характеристике подлежали 1013 компаний. Итоговый размер выборки для последующего анализа — 9775 компаний.

Для практической части в качестве метода деления компаний на стадии жизненного цикла выбран модифицированный метод<sup>1</sup> [18] Энтони и Рамеша [9] (табл. 1).

Всего к стадии роста отнесено 16 884 наблюдения фирма-год, к стадии зрелости — 18 773 наблюдения, а к стадии стагнации — 9462. Таким образом, в среднем около 37% — рост, 42% — зрелость, 21% — стагнация. Заметно, что число компаний на каждой стадии в целом со временем растет, но это связано лишь с увеличением числа наблюдений. Влияние кризиса 2008 г. практически не сказалось на распределении по стадиям.

---

<sup>1</sup> Модификация данного метода, примененная к анализу российских компаний, подробно описана в работе [18].



**Таблица 1.** Идентификация компаний модифицированным методом Энтони и Рамеша

Стадия ЖЦО	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Всего
Рост	2158	2202	2370	2426	2611	2604	2513	16 884
Зрелость	2627	2620	2679	2776	2720	2665	2686	18 773
Стагнация	1281	1290	1328	1267	1448	1438	1410	9 462
Всего	6066	6112	6377	6469	6779	6707	6609	45 119

## Модель исследования стилизованных фактов

### Стилизованные факты на уровне компании

Важной особенностью эмпирических исследований политики финансирования является точное определение для различных определений уровня долговой нагрузки. Р. Раджан и Л. Зингалес [33] приводят шесть различных показателей, его характеризующих. В настоящей работе используется один из широко распространенных показателей структуры капитала, а именно: отношение совокупной величины обязательств компании к бухгалтерской стоимости ее активов.

$$Lev_t = \frac{Total\ liabilities_t}{Total\ assets_t}. \quad (1)$$

Использование бухгалтерской, а не рыночной стоимости активов обусловлено наличием в выборке компаний, акции которых не торгуются на бирже.

**Гипотеза 1.** *Более крупные компании обладают более высоким финансовым рычагом.*

Традиционно в качестве прокси-переменной для размера компании используется логарифм выручки. Согласно компромиссной теории более крупные компании используют более высокий финансовый рычаг, так как они в большей степени диверсифицированы и у них более низкий риск банкротства, кроме того, эти компании, как правило, уже имеют репутацию на рынке долговых обязательств и соответственно несут более низкие агентские издержки [15]. Однако согласно теории порядка финансирования крупные компании на рынке акций

сталкиваются с меньшей асимметрией информации и вследствие этого переходят от использования заемного капитала к выпуску акций [36]. В качестве нулевой гипотезы примем прямую зависимость финансового рычага от размера компании (см. [16; 21]).

**Гипотеза 2.** *Компании, обладающие большими возможностями для роста, используют более низкую долю заемного капитала в совокупном капитале.*

Компромиссная теория предсказывает более низкую долговую нагрузку для компаний с высокими возможностями роста: растущие компании теряют большую часть своей стоимости в случае банкротства, так как возможности для роста — это нематериальный актив, который в случае краха мгновенно исчезнет. Отдельные агентские теории предсказывают обратную зависимость: например, для растущих компаний более характерна проблема недоинвестирования, в силу которой растущие компании используют меньше заемного капитала. Эта проблема возникает тогда, когда компания, имеющая значительный долг, отвергает проект с положительным NPV, из-за того что акционеры несут все риски проекта, а выигрыш от него получают, как правило, кредиторы [29]. Данная проблема также получила название «проблема нависания долга» (debt overhang).

Проблема замещения активов (asset substitution problem) [20], как и предыдущая, более серьезна для быстрорастущих компаний. В таких компаниях акционеры могут легко повысить риск проектов, так как их интересует лишь размер собственного капитала, который может увеличиться даже при отрицательном совокупном NPV проекта. Кредиторам достаточно трудно уследить за подобными изменениями, поэтому они запрашивают более высокую цену за пользование своими средствами.

В качестве прокси-переменной для возможностей роста используется процентное изменение совокупных активов [13].

$$Growth_t = \frac{Total\ assets_t - Total\ assets_{t-1}}{Total\ assets_{t-1}}. \quad (2)$$

Принимая во внимание результаты предыдущих исследований [15; 33], ожидаем обратную зависимость.

**Гипотеза 3.** *Компании с более высокой доходностью капитала используют более низкую долю заемного капитала в совокупном капитале.*

Согласно компромиссной теории высокодоходные компании должны иметь более высокую налоговую нагрузку, так как ожидаемые

издержки финансовой неустойчивости ниже, а также налоговые льготы выше. К тому же ввиду наличия асимметричности информации высокодоходные компании высоким уровнем долга могут подавать сигналы о своей платежеспособности [19].

Однако такие компании реже сталкиваются с финансовым дефицитом, т.е. необходимостью привлечения долга, поскольку могут финансировать инвестиции за счет нераспределенной прибыли [34; 24; 21], использование которой более предпочтительно согласно теории порядка финансирования.

Доходность капитала может быть выражена отношением прибыли до выплаты процентов и налогов к совокупным активам компании.

$$Prof_t = \frac{EBIT_t}{Total\ assets_t}. \quad (3)$$

Эмпирические исследования обычно обнаруживают обратную зависимость [16], которую рассматривают как соответствующую теории порядка финансирования и не соответствующую компромиссной теории. Но все не так просто. Согласно исследованию Франка и Гойала [15] доходность капитала имеет высокую корреляцию с возможностями для роста, поэтому если доходность капитала выступает больше как детерминанта возможностей роста, то найденная обратная зависимость, тем не менее, соответствует компромиссной теории.

**Гипотеза 4.** *Компании с высокой долей материальных активов в совокупных активах обладают более высоким финансовым рычагом.*

Данная гипотеза соотносится с компромиссной теорией, поскольку основные средства служат обеспечением под долговое финансирование, тем самым снижая издержки финансовой неустойчивости и увеличивая заемные возможности фирмы. Агентские издержки, связанные с долгом, также меньше у фирм с высокой долей материальных активов. Однако, согласно исследованиям, основанным на данных развивающихся стран, эта прямая зависимость может оказаться смещенной. Один из таких примеров — исследование [32], в котором на данных по российским компаниям получена обратная зависимость. Доля материальных активов обычно вычисляется как доля основных средств в совокупных активах.

$$Tang_t = \frac{Fixed\ assets_t}{Total\ assets_t}. \quad (4)$$

**Гипотеза 5.** Компании из отраслей с более высоким среднеотраслевым финансовым рычагом обладают более высоким финансовым рычагом.

Согласно компромиссной теории структуры капитала фирмы стремятся к оптимальной структуре капитала. В исследовании Франка и Гойала [15] показано, что фирмы могут использовать в качестве целевой структуры капитала медианную долю заемных средств в своей отрасли. Ожидается прямая зависимость между финансовым рычагом и средним уровнем долга по отрасли [17; 21].

**Гипотеза 6.** Компании с более высоким уровнем ликвидности активов обладают более высоким финансовым рычагом.

Ликвидные активы могут быть свободно конвертированы в денежные средства, т.е. ожидаемые издержки финансовой неустойчивости меньше для фирм с высокой долей ликвидных активов. Таким образом, компромиссная теория предсказывает прямую зависимость между уровнем ликвидности и финансовым рычагом [14]. В качестве прокси-переменной для уровня ликвидности использована доля денежных средств в совокупных активах.

$$Liquid_t = \frac{Cash \& \ cash \ equivalent_t}{Total \ assets_t}. \quad (5)$$

**Гипотеза 7.** В долгосрочном периоде уровень финансового рычага постояен.

Данная гипотеза на первый взгляд может показаться парадоксальной, однако, как показал опыт американского рынка, несмотря на колоссальные изменения экономики за период с 1900 по 2002 г., финансовый рычаг может остаться неизменным. Этот результат описан в исследовании Франка и Гойала [15]. К сожалению, в нашем распоряжении намного более короткий временной ряд, поэтому допускаем, что данная гипотеза не подтвердится.

**Гипотеза 8.** Среди российских компаний распространена практика отказа от использования долгосрочных обязательств.

В последнее время практика отказа от использования долгосрочных обязательств («zero debt puzzle») получила широкое распространение. Пожалуй, лучший пример, чем Apple Inc., и подобрать трудно (к сожалению, во время написания работы Apple Inc. объявила об эмиссии облигаций на 17 млрд долл.). Согласно исследованию Ниворожкина [30], данная проблема актуальна и для России, причем чис-

ло таких компаний настолько велико, что игнорировать этот факт не представляется возможным.

В настоящем исследовании рассматривается уровень долгосрочных обязательств (*non current liabilities*), так как текущие обязательства (*current liabilities*) неизбежно возникают во время деятельности компании и являются неотъемлемым элементом баланса: согласно законодательству доход не может быть признан до момента оказания услуг или поставки товара.

***Гипотеза 9.** Доля заемного капитала в совокупном капитале у компаний на ранних стадиях жизненного цикла выше, чем у зрелых компаний.*

Зрелые компании являются более прибыльными и диверсифицированными, а значит, имеют более низкую вероятность дефолта, таким образом, компромиссная теория подразумевает прямую зависимость между возрастом и финансовым рычагом. Однако у зрелых компаний в большинстве случаев уже имеется постоянный денежный поток, достаточный для финансирования, поэтому согласно теории порядка финансирования ожидается обратная зависимость между финансовым рычагом и возрастом компании.

***Гипотеза 10.** У непубличных и малых публичных компаний уровень финансового рычага сопоставим.*

Хотя Брав [12] в своем исследовании по британским компаниям пришел к выводу, что публичные компании используют более высокий уровень финансового рычага, чем непубличные, наша гипотеза состоит в проверке вывода Коула [14], сделанного на выборке американских компаний, о том, что непубличные компании используют сопоставимый с малыми публичными компаниями уровень финансового рычага. В качестве малых публичных компаний рассматриваются 20% публичных компаний с наиболее низким значением показателя *Size* (логарифм выручки).

***Гипотеза 11.** Рост курса акций компании приводит к снижению совокупного уровня долга.*

Рост курса акций приводит к росту стоимости собственного капитала, т.е. к понижению коэффициента финансового рычага. В соответствии с теорией о существовании оптимального уровня долга, максимизирующего стоимость компании, фирме стоит увеличить заимствования, чтобы вернуться к оптимуму; однако факты говорят об обратном: компании понижают совокупный уровень долга, когда курс акций растет [10; 26; 22; 28].

## Стилизованные факты макроэкономического уровня

Теперь перейдем к макроэкономическим факторам, важность которых признается исследователями [25; 27].

***Гипотеза 12.** Финансовый рычаг имеет прямую зависимость от уровня ожидаемой инфляции.*

Инфляция оказывает влияние на структуру капитала следующим образом: она снижает реальные затраты на заемный капитал [31]. Согласно исследованию Таггарта [35], реальная стоимость долгового долга выше, когда ожидается высокий уровень инфляции. Таким образом, компромиссная теория прогнозирует прямую зависимость финансового рычага от ожидаемого уровня инфляции [21]. Бэрри [11] также отметил, что фирмы используют больше заемного капитала тогда, когда текущие ставки процента в реальном выражении находятся на исторически малом уровне. В настоящем исследовании используются наивные инфляционные ожидания ( $\pi_t^e = \pi_{t-1}$ ).

***Гипотеза 13.** Существует прямая зависимость между уровнем долга и номинальным валовым внутренним продуктом экономики страны.*

***Гипотеза 14.** Существует прямая зависимость между уровнем долга и совокупным уровнем инвестиций в основной капитал в стране.*

При росте экономики и высоком уровне валового внутреннего продукта фирмы занимают средств больше, больше инвестируют и больше выплачивают акционерам. Связь использования собственного и заемного капитала с экономическими циклами тестировалась Амдуром [8], который выявил положительную корреляцию между выпуском долга и использованием собственного капитала.

## Эмпирический анализ стилизованных фактов на разных стадиях ЖЦО

Началом эмпирического анализа является регрессионный анализ, с помощью которого проверены семь гипотез (с первой по шестую, а также двенадцатая). Данными для регрессионного анализа служат показатели по 9775 компаниям исходной выборки за период с 2005 по 2011 г. (данные за 2002–2004 гг. не используются, так как для них не определены стадии жизненного цикла). Таким образом, получается 68 425 наблюдений фирма-год. После того как были исключены наблюдения с недостающими показателями, в выборке осталось 50 372 наблюдения. Следующими шагами было исключение наблюдений без

идентифицируемой стадии жизненного цикла (осталось 45 011 наблюдений), а также исключение выбросов по показателю роста (исключены 5% наблюдений с наивысшим значением показателя), после чего в выборке осталось 42 760 наблюдений. Из них 15 579 соответствуют стадии роста, 17 976 — стадии зрелости и 9205 — стагнации.

С помощью метода наименьших квадратов оценена следующая модель для нашей общей выборки, а также для каждой стадии в отдельности:

$$Lev_t = \beta_1 Size_t + \beta_2 Growth_t + \beta_3 Prof_t + \beta_4 Tang_t + \beta_5 Liquid_t + \beta_6 IndusLev_t + \beta_7 Inflexpec_t, \quad (6)$$

где  $Lev_t$  — отношение совокупной величины обязательств компании к бухгалтерской стоимости ее активов (финансовый рычаг);  $Size_t$  — логарифм выручки компании (размер);  $Growth_t$  — процентное изменение совокупных активов по сравнению с прошлым годом (возможности для роста);  $Prof_t$  — отношение прибыли до выплаты процентов и налогов к совокупным активам компании (уровень доходности);  $Tang_t$  — доля основных средств в совокупных активах (доля материальных активов);  $Liquid_t$  — доля денежных средств в совокупных активах (уровень ликвидности);  $IndusLev_t$  — средний уровень долга по отрасли;  $Inflexpec_t$  — уровень ожидаемой инфляции.

В модели отсутствует свободный член, так как он не несет никакого экономического смысла, а также подсчитано, что он снижает значимость нашей модели.

В настоящем исследовании принято решение использовать объединенную модель (pooled), поскольку применение более сложных моделей панельных данных затруднено в связи с недостатком данных, а также малым по продолжительности временным рядом (использование короткого временного ряда приводит к неэффективной оценке параметров). Таким образом, опускается влияние временных факторов, так как все наблюдения за разные годы объединены в одной выборке, соответственно проблема автокорреляции отсутствует.

Отсутствие мультиколлинеарности проверено автоматически в программе Stata 12.0. Однако с помощью метода Уайта была обнаружена гетероскедастичность, что совсем не удивительно, учитывая объемы и разнородность выборки. Гетероскедастичность приводит к тому, что оценки наших параметров оказываются неэффективными в классе линейных несмещенных оценок. В случае наличия гетероскедастич-

ности и отсутствия автокорреляции можно прибегнуть к взвешенному методу наименьших квадратов (WLS), смягчающему последствия гетероскедастичности.

Таким образом, для совокупной выборки получено следующее уравнение регрессии:

$$Lev_t = 0,012 Size_t + 0,06 Growth_t - 0,69 Prof_t - 0,34 Tang_t - 0,65 Liquid_t + 1,03 IndusLev_t + 0,72 Inflexpec_t \quad (7)$$

На стадии роста:

$$Lev_t = 0,012 Size_t - 0,67 Prof_t - 0,45 Tang_t - 0,63 Liquid_t + 1,26 IndusLev_t + 0,99 Inflexpec_t \quad (8)$$

На стадии зрелости:

$$Lev_t = 0,002 Size_t + 0,64 Prof_t - 0,4 Tang_t - 0,64 Liquid_t + 1,2 IndusLev_t + 0,62 Inflexpec_t \quad (9)$$

На стадии стагнации:

$$Lev_t = 0,024 Size_t + 0,07 Growth_t - 0,85 Prof_t - 0,24 Tang_t - 0,45 Liquid_t + 0,6 IndusLev_t + 0,34 Inflexpec_t \quad (10)$$

Результаты анализа детерминант структуры капитала отражены в табл. 2.

**Таблица 2.** Результаты анализа детерминант структуры капитала как на совокупной выборке, так и на каждой стадии в отдельности

Переменная	Совокупная выборка	Стадия роста	Стадия зрелости	Стадия стагнации
<i>Size</i>	0,012*	0,012*	0,002*	0,024*
<i>Growth</i>	0,06*	—	—	0,07*
<i>Prof</i>	-0,69*	-0,67*	-0,64*	-0,85*
<i>Tang</i>	-0,34*	-0,45*	-0,4*	-0,24*
<i>Liquid</i>	-0,65*	-0,63*	-0,64*	-0,45*
<i>IndusLev</i>	1,03*	1,26*	1,2*	0,6*
<i>Inflexpec</i>	0,72*	0,99*	0,62*	0,34*

\*  $p < 0,01$ .



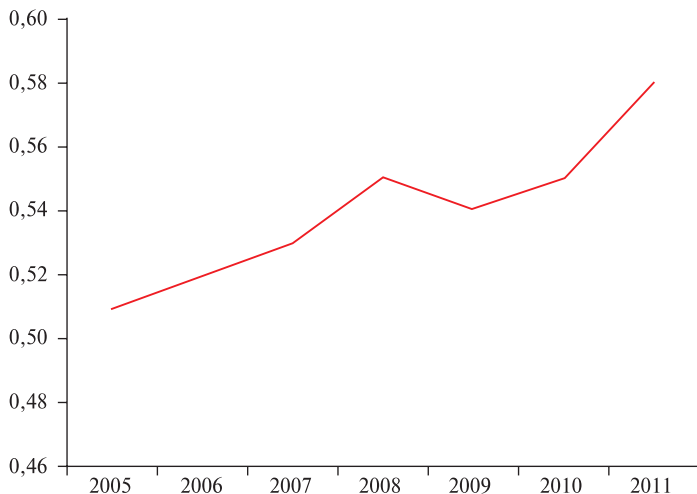
Следует отметить, что практически все переменные оказались значимыми. Единственным исключением является переменная *Growth<sub>t</sub>*, оказавшаяся незначимой на стадиях роста и зрелости. Вторым интересным фактом является то, что направление воздействия переменных на значение финансового рычага не меняется от стадии к стадии — изменяется лишь коэффициент перед переменной. Размер компании, возможности для роста и доходность активов оказывают наибольшее воздействие на финансовый рычаг на стадии стагнации, доля материальных активов и уровень ожидаемой инфляции — на стадии роста, а уровень ликвидности и средний уровень долга по отрасли — на стадии зрелости.

Удалось подтвердить гипотезы о прямой зависимости финансового рычага от размера компании, среднего уровня долга по отрасли и уровня ожидаемой инфляции, а также об обратной зависимости от доходности активов. Зависимость финансового рычага от возможностей для роста оказалась прямой, от доли материальных активов — обратной, так же как и от уровня ликвидности. Приведенные результаты не соотносятся ни с компромиссной теорией, ни с теорией порядка финансирования. Однако, например, влияние доли материальных активов не стало неожиданным, поскольку этот результат на российских данных уже был получен в исследовании [32].

Перейдем теперь к рассмотрению оставшихся гипотез (с седьмой по одиннадцатую, а также тринадцатой и четырнадцатой). Как и предполагалось, к сожалению, на столь коротком временном ряде не удалось подтвердить гипотезу о постоянстве финансового рычага в долгосрочном периоде. Полученный результат характеризует постепенный рост совокупного уровня заимствований российскими компаниями в период с 2005 по 2011 г. Средний уровень заемного капитала в 2005 г. составлял 51%, а к 2011 г. он вырос до 58% (рис. 1). Финансовый кризис 2008 г. непосредственным образом повлиял на уровень заимствований в экономике, о чем свидетельствует падение среднего уровня долга в 2009 г.

Проблема нулевого долга действительно актуальна в реалиях современной российской экономики. За период 2004–2011 гг. обнаружено, что в среднем 25% российских компаний не имели долгосрочных обязательств, причем около 10% компаний — в течение всего периода, по которому доступны данные. Причем феномен нулевого долга свойствен в большей степени компаниям на стадии зрелости, в чуть меньшей степени — растущим компаниям, и лишь пятая часть компаний с

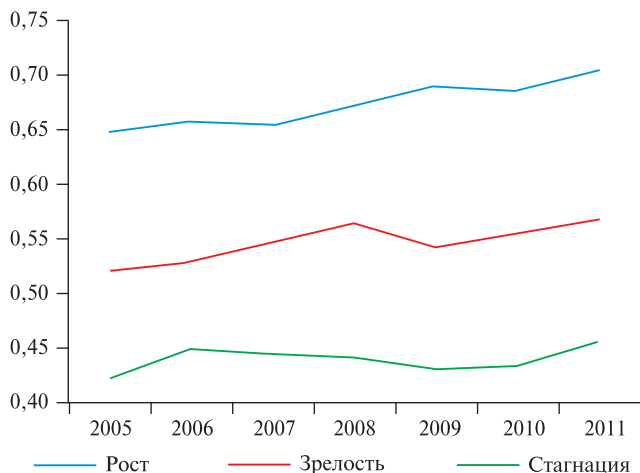
нулевым долгом оказались стагнирующими. Хорошо прослеживается и влияние финансового кризиса 2008 г.: в 2009–2010 гг. число компаний с нулевым долгом среди растущих и зрелых стало равным, после чего в 2011 г. доля зрелых компаний снова выросла.



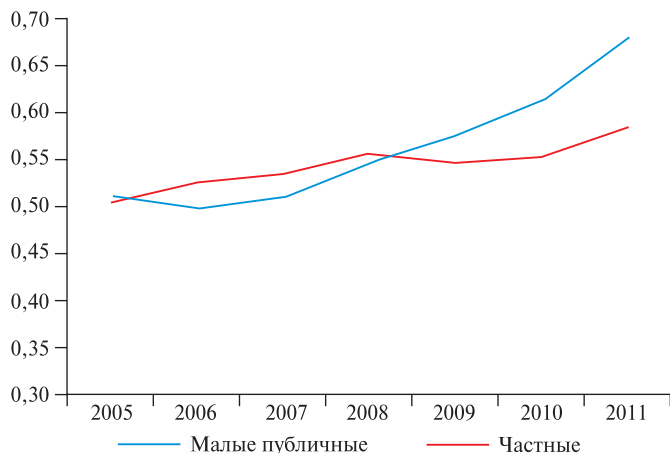
**Рис. 1.** Средний уровень финансового рычага

Эмпирические данные подтверждают гипотезу о том, что уровень финансового рычага на систематической основе выше у молодых фирм. Было получено, что в среднем уровень долга компаний на стадии роста равен 68% (рост с 65% в 2005 г. до 70% в 2011 г.), на стадии зрелости — 55% (рост с 52% в 2005 г. до 57% в 2011 г.), а на стадии спада — 44% (рост с 43% в 2005 г. до 46% в 2011 г.). Финансовый кризис 2008 г. повлиял в большей степени на зрелые и стагнирующие компании: уровень долга в структуре финансирования у них снизился, после чего в 2010 г. вновь начал расти (рис. 2).

Гипотеза о том, что частные и малые публичные компании используют сопоставимый уровень заимствований, подтверждается для 2005–2008 гг., причем в 2006–2007 гг. уровень долга частных компаний даже выше (рис. 3). Однако данная гипотеза отвергается для 2009–2011 гг., поскольку после 2007 г. публичные компании стали резко повышать уровень долга, и в 2008–2011 гг. уровень заимствований публичных компаний превысил уровень частных компаний, причем разница со временем росла.



**Рис. 2.** Уровень долга в зависимости от стадии ЖЦО



**Рис. 3.** Уровень долга частных и малых публичных компаний

Гипотеза о том, что рост курса акций российских компаний приводит к понижению совокупного уровня долга, не может быть принята для всего временного периода. В данном исследовании удалось доказать, что хотя эта гипотеза не является главенствующей, она имеет право на существование так же, как и альтернативная, поскольку, судя

по результатам, около 65% компаний в 2011 г. понижают совокупный уровень долга при росте курса акций. В 2008–2010 гг. примерно половина компаний увеличивает совокупный уровень долга при росте курса акций, а половина понижает. Что касается стадий жизненного цикла, то получено, что в среднем растущие и зрелые компании уменьшают использование заемного капитала при росте курса акций, а компании на стадии спада — увеличивают.

Взаимосвязь уровня долга и таких макроэкономических показателей, как номинальный валовой внутренний продукт и совокупный уровень инвестиций в основной капитал, проверена путем анализа корреляции между средним уровнем долга на разных стадиях жизненного цикла и данными показателями. Была подтверждена гипотеза о зависимости уровня заимствований компаниями от экономических циклов как на общей выборке, так и на стадиях роста и зрелости (очень высокая корреляция — свыше 0,9). Но для компаний на стадии спада степень корреляции намного ниже (около 0,6).

Судя по итогам рассмотрения рассмотренных гипотез, финансовый кризис 2008 г. оказал значительное влияние на финансовые показатели 2009 г. Поэтому было принято решение провести регрессионный анализ еще раз, исключив данные 2009 г. В результате как на общей выборке, так и на каждой стадии в отдельности направление воздействия показателей осталось таким же, но зато все показатели оказались значимы на любом разумном уровне значимости (табл. 3).

**Таблица 3.** Результаты анализа детерминант структуры капитала, как на совокупной выборке, так и на каждой стадии в отдельности (без 2009 г.)

Переменная	Совокупная выборка	Стадия роста	Стадия зрелости	Стадия стагнации
<i>Size</i>	0,014*	0,012*	0,006*	0,022*
<i>Growth</i>	0,075*	0,01*	0,026*	0,076*
<i>Prof</i>	−0,81*	−0,76*	−0,81*	−0,85*
<i>Tang</i>	−0,36*	−0,46*	−0,43*	−0,26*
<i>Liquid</i>	−0,62*	−0,6*	−0,58*	−0,45*
<i>IndusLev</i>	0,96*	1,2*	1,08*	0,59*
<i>Inflexpec</i>	1,05*	1,35*	1,28*	0,73*

\*  $p < 0,01$ .

## Заключение

В данной работе проведено исследование политики финансирования компаний на разных стадиях жизненного цикла. В заключение необходимо подвести итоги, а также наметить перспективы дальнейших исследований.

Анализ стилизованных фактов начинается с рассмотрения детерминант финансового рычага как на всей выборке, так и на каждой стадии в отдельности. Установлена прямая зависимость размера компании, среднего уровня долга по отрасли, уровня ожидаемой инфляции, а также возможностей для роста; обратная зависимость финансового рычага обнаружена от следующих переменных: доходности активов, доли материальных активов, уровня ликвидности. Данные направления влияний характерны как для всей выборки, так и для каждой стадии, однако для стадий роста и зрелости выявлена незначимость фактора возможностей для роста. Вместе с тем после исключения наблюдений за 2009 г. (на показатели этого года большое влияние оказывает финансовый кризис 2008 г.) подтвердилась значимость всех факторов (в том числе и возможностей для роста) на всех стадиях.

В результате рассмотрения оставшихся гипотез получено значительное количество стилизованных фактов. С 2005 по 2011 г. наблюдается рост совокупного уровня заимствований. Доказана актуальность проблемы нулевого долга (25% компаний не имели долгосрочных заимствований за период 2004–2011 гг.). Уровень финансового рычага понижается вместе с переходом на более поздние стадии жизненного цикла (68% — на стадии роста, 55% — на стадии зрелости, 44% — на стадии стагнации). Выявлено, что частные компании имеют сопоставимый, а иногда и более высокий уровень долга по сравнению с малыми публичными. Получено также, что в среднем растущие и зрелые компании уменьшают использование заемного капитала при росте курса акций, а компании на стадии стагнации — увеличивают. Подтверждены гипотезы о зависимости совокупного уровня заимствований от макроэкономических циклов. Для большинства из вышеперечисленных фактов выявлено влияние финансового кризиса 2008 г.

Таким образом, в результате анализа всех полученных стилизованных фактов мы можем лучше понять рынок капитала в России, выявить его характерные черты и направления роста.

Глобальным направлением для будущих исследований, как утверждает Зингалес [37], могут быть «новые основы» корпоративных

финансов. Данные основы требуют глубокого понимания мотивов и поведения менеджеров и работодателей на рынке. Целью дальнейших исследований может быть изобретение теории, которая удовлетворяла бы максимальному количеству стилизованных фактов и не противоречила остальным (существующие теории не удовлетворяют этому требованию).

## Источники

1. *Гайфутдинова Н.С., Кокорева М.С.* Влияние поведенческих аспектов на структуру капитала российских публичных компаний // Корпоративные финансы. 2011. № 3 (19). С. 44–58. <[http://ecsocman.hse.ru/data/2011/11/07/1270174400/CFJ19\\_44\\_58\\_Гайфутдинова\\_Кокорева.pdf](http://ecsocman.hse.ru/data/2011/11/07/1270174400/CFJ19_44_58_Гайфутдинова_Кокорева.pdf)>.

2. *Зинкевич Н.В., Олеванова Е.А.* Эмпирическое тестирование теорий структуры капитала: модели, направления, результаты // Корпоративные финансы. 2008. № 1 (5). С. 82–103. <[http://ecsocman.hse.ru/data/937/769/1223/5\\_zinkevich\\_olevanova\\_81\\_102.pdf](http://ecsocman.hse.ru/data/937/769/1223/5_zinkevich_olevanova_81_102.pdf)>.

3. *Ивашковская И.В.* Жизненный цикл организации: взгляд финансиста // Управление компанией. 2006. № 11. С. 60–66. <<http://www.cfin.ru/press/zhuk/2006-11/14.shtml>>.

4. *Ивашковская И.В., Макаров П.В.* Действуют ли классические концепции выбора структуры капитала на развивающихся рынках? Эмпирический анализ компаний Восточной и Центральной Европы // Корпоративные финансы. 2010. № 3 (15). С. 47–62. <[http://cfjournal.hse.ru/data/2010/12/31/1208183636/CF\\_15\\_pages47\\_62\\_ivashkovskaya\\_makarov.pdf](http://cfjournal.hse.ru/data/2010/12/31/1208183636/CF_15_pages47_62_ivashkovskaya_makarov.pdf)>.

5. *Ивашковская И.В., Солнцева (Кокорева) М.С.* Детерминанты стратегических решений о финансировании крупных компаний на развивающихся рынках капитала: пример России, Бразилии и Китая // Российский журнал менеджмента. 2009. Т. 7. № 1. С. 25–42.

6. Корпоративные финансовые решения. Эмпирический анализ российских компаний (корпоративные финансовые решения на развивающихся рынках капитала) / Ивашковская И.В., Кокорева М.С. и др.; под науч. ред. И.В. Ивашковской. М.: ИНФРА-М, 2013 (Научная мысль).

7. *Широкова Г.В., Клемина Т.Н., Козырева Т.П.* Концепция жизненного цикла в современных организационных и управленческих исследованиях // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2007. Сер. 8. Вып. 2. С. 3–31.

8. *Amdur D.* International Cross-Holdings of Bonds in a Two-Good DSGE Model: TECHNICAL APPENDIX. Georgetown Department of Economics Working Paper. Georgetown University, 2009.

9. *Anthony J., Ramesh K.* Association between Accounting Performance Measures and Stock Prices-A Test of the Life Cycle Hypothesis // Journal of Accounting and Economics. 1992. Vol. 15. P. 203–227.

10. *Asquith P., Mullins D.W., Jr.* Equity Issues and Offering Dilution // *Journal of Financial Economics*. 1986. Vol. 15. P. 61–89.
11. *Barry C.B. et al.* Corporate Debt Issuance and the Historical Level of Interest Rates // *Financial Management*. 2008. Vol. 37. No. 3. P. 413–430.
12. *Brav O.* Access to Capital, Capital Structure, and the Funding of the Firm // *Journal of Finance*. 2009. Vol. 64. No. 1. P. 263–308.
13. *Chakraborty A.* Scenario Planning for Effective Regional Governance: Promises and Limitations // *State and Local Government Review*. 2010. Vol. 42. No. 2. P. 156–167.
14. *Cole R.* What Do We Know about the Capital Structure of Privately Held Firms? Evidence from the Surveys of Small Business Finance. Working Paper. SSRN, 2011.
15. *Frank M.Z., Goyal V.K.* Capital Structure Decisions: Which Factors are Reliably Important? // *Financial Management*. 2009. Vol. 38. P. 1–37.
16. *Harris M., Raviv A.* The Theory of Capital Structure // *Journal of Finance*. 1991. Vol. 46. No. 1. P. 297–355.
17. *Hovakimian A., Opler T., Titman S.* The Debt-Equity Choice // *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 2001. Vol. 36. No. 1. P. 1–24.
18. *Ivashkovskaya I., Rukavishnikov Y., Gushchin A.* Capital Structure Choice at Different Life-Cycle Stages in Turbulent Environment: The Evidence from Russian Emerging Capital Market. Economic and Social Development: Book of Proceedings of the 2nd International Scientific Conference. Paris, France. 5th April 2013. P. 311–321. <[http://www.esd-conference.com/doc/Book\\_of\\_proceedings\\_Paris\\_2013.pdf](http://www.esd-conference.com/doc/Book_of_proceedings_Paris_2013.pdf)>.
19. *Jensen M.C.* Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers // *The American Economic Review*. 1986. Vol. 76. No. 2. Papers and Proceedings of the Ninety-Eighth Annual Meeting of the American Economic Association. P. 323–329.
20. *Jensen M.C., Meckling W.* Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Capital Structure // *Journal of Financial Economic*. 1976. Vol. 3. P. 305–360.
21. *Jøeveer K.* What Do We Know about the Capital Structure of Small Firms? // *Small Business Economics*. 2005. July 15. P. 1–23.
22. *Jung K., Kim Y.C., Stulz R.M.* Timing, Investment Opportunities, Managerial Discretion, and the Security Issue Decision // *Journal of Financial Economics*. 1996. Vol. 42. No. 2. P. 159–186.
23. *Kaldor N.* Capital Accumulation and Economic Growth. Macmillan, 1961. P. 177–222.
24. *Kester W.C.* Capital and Ownership Structure: A Comparison of United States and Japanese Manufacturing Corporations // *Financial Management*. 1986. Vol. 15. P. 5–16.
25. *Korajczyk R.A., Levy A.* Capital Structure Choice: Macroeconomic Conditions and Financial Constraints // *Journal of Financial Economics*. 2003. Vol. 68. No. 1. P. 75–109.

- 26.** *Korajczyk R.A., Lucas D.J., McDonald R.L.* The Effect of Information Releases on the Pricing and Timing of Equity Issues // Review of Financial Studies. 1991. Vol. 4. No. 4. P. 685–708.
- 27.** *Levy A., Hennessy C.* Why Does Capital Structure Choice Vary with Macroeconomic Conditions? // Journal of Monetary Economics. 2007. Vol. 54. No. 6. P. 1545–1564.
- 28.** *Marsh P.* The Choice between Equity and Debt: An Empirical Study // Journal of Finance. 1982. Vol. 37. No. 1. P. 121–144.
- 29.** *Myers S.C.* Determinants of Corporate Borrowing // Journal of Financial Economics. 1977. Vol. 5. P. 147–175.
- 30.** *Nivorozhkin E.* Capital Structures in Emerging Stock Markets: The Case of Hungary // The Developing Economies. 2002. Vol. 40. No. 2. P. 166–187.
- 31.** *Pereira-Garmendia D.* Inflation, Stock Prices and Real Earnings in Emerging Markets: Friedman Was Right. Working Papers. University Pompeu Fabra. Barcelona, 2010.
- 32.** *Pöyry S., Maury B.* Influential Ownership and Capital Structure // Managerial and Decision Economics. 2010. Vol. 31. P. 311–324.
- 33.** *Rajan R., Zingales L.* What Do We Know about Capital Structure? Some Evidence from International Data // Journal of Finance. 1995. Vol. 50. P. 1421–1460.
- 34.** *Shyam-Sunder L., Myers S.C.* Testing Static Trade-Off against Pecking Order Models of Capital Structure // Journal of Financial Economics. 1999. Vol. 51. P. 219–244.
- 35.** *Taggart R.A., Jr.* Secular Patterns in the Financing of US Corporations // Corporate Capital Structures in the United States. University of Chicago Press, 1985. P. 13–80.
- 36.** *Titman S., Wessels R.* The Determinants of Capital Structure Choice // Journal of Finance. 1988. Vol. 43. No. 1. P. 1–19.
- 37.** *Zingales L.* In Search of New Foundations // Journal of Finance. 2000. Vol. 55. No. 4. P. 1623–1653.



# Монетарная политика в условиях двойного кризиса

---

Двойные кризисы, выражающиеся в одновременном протекании банковского и валютного кризисов, имеют крайне разрушительные последствия как для финансовой системы, так и реального сектора экономики. Целью представленного ниже исследования стало выявление правил оптимальной монетарной политики, способной предотвратить развитие двойного кризиса в условиях негативного шока оттока капитала. Для ответа на исследовательский вопрос строится модель малой открытой экономики, банковский сектор которой характеризуется несовершенной конкуренцией и валютным несоответствием статей баланса. Показано, что оптимальное вмешательство монетарных властей на валютный рынок должно главным образом способствовать поддержке уровня ликвидности в банковском секторе, иногда даже в ущерб сдерживанию инфляции.

## Введение

В 1997 г. в Азиатском регионе разразился один из самых крупномасштабных в истории финансовых кризисов, который привел к рекордному обесценению национальных валют и краху большинства банковских систем пострадавших стран. После провала антикризисных мер, рекомендованных Международным валютным фондом, феномен одновременного протекания валютного и банковского кризиса привлек внимание многих экономистов. Впервые понятие «двойной кризис» было использовано в работе [9]. Авторы обнаружили, что валютный и банковский кризисы образуют своего рода порочный круг: развитие одного вида кризиса значительно увеличивает вероятность развития другого.

Дальнейшие исследования показали, что двойным кризисам подвержены именно развивающиеся страны. Такие страны в наибольшей степени характеризуются сильной зависимостью от иностранных инвестиций, режимом фиксированного валютного курса, а также валютным несоответствием статей балансов коммерческих банков («currency

mismatch»<sup>1</sup>). Все это увеличивает уязвимость страны перед шоком оттока капитала и спекулятивными атаками на национальную валюту.

В 2008–2009 гг. угроза развития двойного кризиса нависла над российской экономикой. Из-за мирового финансового кризиса доверие инвесторов на финансовых рынках, как мировых, так и российских, начало заметно снижаться, вызвав отток капитала из страны, который негативно сказался на стоимости национальной валюты. Кроме того, падение цен на нефть сократило предложение долларов на валютном рынке, что усилило давление на курс рубля. К тому времени российские коммерческие банки накопили большие объемы иностранных долгов, рублевая стоимость которых из-за девальвации стремительно росла. В сложившейся ситуации Банк России ввел новый инструмент денежно-кредитной политики — кредиты Банка России без обеспечения, позволившие предотвратить в стране банковский кризис и, соответственно, двойной кризис. Именно ситуация в России в 2008–2009 гг., а также начавшийся в 2011 г. вследствие европейского долгового кризиса отток капитала из России послужили мотивацией к представленному ниже исследованию.

Для описания оптимальной реакции монетарной политики на негативный шок платежного баланса (падение цен на нефть, рост оттока капитала и сокращение кредитования внутреннего банковского сектора со стороны иностранных инвесторов) построена стилизованная модель взаимодействия фирм, коммерческих банков и монетарных властей. Одной из ключевых предпосылок является валютное несоответствие статей баланса коммерческих банков. В связи с этим монетарный орган должен принять решение, поддерживать ли валютный курс: с одной стороны, это позволит сдерживать инфляцию, с другой — ухудшит рублевую ликвидность банковского сектора, что отрицательно скажется на выпуске в экономике. Как показано в модели, только крайне консервативный центральный банк будет предпочитать сдерживание инфляции стимулированию выпуска, сужая валютный коридор. Более того, чем сильнее негативный шок, тем более вероятен отказ центрального банка от интервенций на валютном рынке. Новизна данной работы заключается в анализе оптимальной антикризисной политики с точки зрения оптимальной ширины валютного коридора, не исследованной в современной экономической литературе.

---

<sup>1</sup> Большая часть пассивов выражена в иностранной валюте, в то время как большая часть активов приносит доходы в отечественной валюте.

# 1. Экономический анализ двойных кризисов

## 1.1. Понятие двойного кризиса и эмпирический анализ

Основополагающей работой в сфере анализа феномена двойных кризисов в экономической литературе считается статья Камински и Рейнхарт [9]. Эмпирические исследования, проведенные авторами, показали, что вероятность наступления двойного кризиса, являющегося более разрушительным, чем его компоненты в отдельности, вследствие наступления банковского или валютного достаточно высока в тех странах, где имеет место финансово либеральный развивающийся рынок. Более того, два типа кризисов образуют порочный круг: чаще всего банковский кризис начинается первым, «притягивая» за собой валютный, валютный же кризис, в свою очередь, также способен вызвать проблемы в банковском секторе. Наиболее известны финансовый кризис в Германии в 1931 г., Мексиканский кризис 1994–1995 гг., Азиатский кризис 1997 г. (самый яркий пример), Турецкий кризис 2000 г. Работа Камински и Рейнхарт положила начало анализу государственной политики, которая способна предотвратить развитие двойного кризиса.

Идея изучения влияния двойного кризиса на экономику страны, заложенная в исследовании [9], продолжена и развита в работе Хатчисона и Ноя [8]. Авторы изучают воздействие двойного кризиса в развивающихся странах на выпуск в экономике и приходят к выводу о том, что, хотя двойной кризис и является более разрушительным, чем отдельно происходящие банковский и валютный, тем не менее он не приносит дополнительных потерь в посткризисный период.

Одной из наиболее поздних работ, связанных с эмпирической оценкой двойных кризисов, является статья Ли [10]. В ней автор задается вопросом эффективности фискальных и монетарных мер по преодолению кризиса. Оказывается, что направление фискальной политики не связано с наличием двойного кризиса, в то время как характер монетарной политики непосредственно влияет на продолжительность такого кризиса. Так, плавная стимулирующая монетарная политика помогает бороться с кризисом, а слишком сильная монетарная экспансия теряет эффективность по сравнению с более умеренной.

## 1.2. Моделирование двойного кризиса: основные подходы

С момента публикации [9] были проведены не только эмпирические исследования, но и теоретические. Так, был построен ряд моделей, объясняющих причины и анатомию развития двойного кризиса. Необходимо отметить различие подходов к моделированию этого экономического явления.

Одной из первых работ по моделированию двойного кризиса можно считать статью Голдштейна [7], в которой данный феномен рассматривается с помощью теоретико-игрового подхода. В модели, построенной в этой работе, в качестве причины кризиса рассматривается психологический аспект — сигналы, которые подают друг другу две группы экономических агентов: иностранные кредиторы, массово изымающие свои вклады из национальных банков, и отечественные спекулянты, атакующие национальную валюту. Эти сигналы порождают порочный круг валютного и банковского кризисов. В условиях существования подобной связи автор рекомендует государству увеличивать валютные резервы ЦБ и снижать доходность вкладов в случае их досрочного снятия. Не стоит также забывать о возможностях кредитора последней инстанции.

Совершенно иной подход к моделированию двойного кризиса применяет Хьюн Сонг Шин [14]. Автор рассматривает двойной кризис как «черную дыру ликвидности», заостряя внимание на состоянии банковского сектора и валютного рынка в период кризиса, и делает вывод о том, что политика повышения процентных ставок далеко не всегда является эффективной антикризисной политикой. Вывод автора согласуется с провалом подобной меры МВФ в рамках борьбы с Азиатским кризисом 1997 г.

В настоящее время благодаря высокой предсказательной силе возрастает популярность динамических стохастических моделей общего равновесия. В 2012 г. была опубликована статья Лука, Оливеро [11], в которой такая модель строится и для описания двойных кризисов. Авторы показывают, что, по сравнению со случаем совершенной конкуренции в банковском секторе, при наличии несовершенной конкуренции двойной кризис приводит к большим потерям, а также изменениям в рыночной структуре. Более того, двойной кризис имеет два эффекта: «эффект концентрации» (рост долгов банков из-за девальвации приводит к банковскому кризису) и «эффект дифференциации

банковских продуктов» (выжившие банки, увеличивая набор предоставляемых продуктов, захватывают большие доли рынка). Хотя антикризисная политика в явном виде в данной статье не рассматривается, авторы предлагают регуляторам поощрять конкуренцию в банковском секторе, чтобы потери от кризиса были меньше, а также попытаться снизить зависимость фирм от банковских кредитов.

### **1.3. Несовершенная конкуренция в банковском секторе**

Одним из центральных моментов модели двойного кризиса является модель несовершенной конкуренции в банковском секторе, построенная по примеру [13]. Используя идею кругового города работы [12], авторы утверждают, что ужесточение требований на капитал, в противовес существовавшему до них мнению, может привести к снижению числа банков, росту концентрации и падению наценок. Это полностью согласуется с данными Аргентинского кризиса конца 1990-х — начала 2000-х годов. Модель данной статьи также легла в основу построенной нами модели.

## **2. Кризис 2008–2009 гг. в России: предыстория, развитие и последствия**

### **2.1. Предыстория**

В 2008 г. мировую экономику поразил финансовый кризис, который негативно отразился не только на финансовых показателях, таких как цены на акции, биржевые индексы и т.д., но и на реальном секторе экономики. Россия не была исключением. Однако прежде чем анализировать динамику развития кризиса 2008–2009 гг., необходимо рассмотреть, какой была экономика нашей страны к началу этого кризиса.

Можно говорить о том, что к 2008 г. российская экономика подошла с относительно хорошими показателями. Во-первых, благодаря высоким и растущим вплоть до конца 2008 г. ценам на нефть государству удалось накопить стабилизационный фонд, а затем резервный фонд и фонд национального благосостояния, в сумме составлявшие примерно 11% ВВП 2007 г. [3; 4]. Во-вторых, в преддверии мирового финансового кризиса большинство показателей реального сектора, такие как ВВП, инвестиции в основной капитал, реальные доходы на-

селения, демонстрировали довольно высокие темпы прироста, в среднем близкие к 10% [5, с. 226].

Что касается монетарной политики в докризисный период [2], то здесь все действия Банка России были направлены на плавный переход к режиму таргетирования инфляции. Так, уже в 1999 г. ЦБ РФ отказался от режима фиксированного валютного курса в пользу режима управляемого плавления, а в 2005 г., в связи с возросшей ролью евро на мировых рынках была введена бивалютная корзина. Рублевая стоимость корзины рассчитывается исходя из разных весов стоимости доллара США и евро. Кроме того, проводилось сдерживание инфляции при помощи увеличения нормы резервирования.

Несмотря на представленные выше положительные динамики основных показателей, многие экономисты сходятся во мнении, что рост 2006 — первой половины 2008 г. был экстенсивным, а не интенсивным, и к кризису Россия подошла неподготовленной и уязвимой перед структурными изменениями в мировой экономике, которые повлек мировой финансовый кризис.

Далее рассмотрим, каким образом последний отразился на российской экономике.

## **2.2. Развитие кризиса**

Как уже было сказано, в первой половине 2008 г. российская экономика продолжала развиваться, отечественному производству еще удавалось по инерции сохранить темпы роста более 100% к предыдущему периоду.

В результате развития мирового финансового кризиса ухудшилась ситуация на многих мировых рынках, в том числе на рынке нефти. Сокращение экспортных доходов от нефти неминуемо вело к сокращению предложения долларов на валютном рынке. Как следствие, началось стремительное обесценение российского рубля по отношению к доллару.

В первую очередь резкое удешевление национальной валюты отрицательно сказалось на финансовом секторе страны, который характеризовался валютным несоответствием статей баланса: так как большинство пассивов, в отличие от активов, было выражено в иностранной валюте, рост стоимости доллара увеличил рублевую стоимость пассивов коммерческих банков, создав риск дефолтов. Кроме того, население, видя сильное удешевление рубля, стало переклады-

вать свои средства с рублевых счетов на долларовые депозиты в коммерческих банках.

Наряду с этим по всему миру наблюдалось снижение доверия инвесторов, что привело к падению большинства фондовых индексов. Помимо чисто экономических факторов, ситуацию ухудшил и геополитический конфликт в Южной Осетии. Указанное падение доверия инвесторов, ухудшение их экономического положения вследствие мирового кризиса привели к оттоку капитала из России, а также к сокращению объемов средств, которые иностранные кредиторы готовы были выдать российским заемщикам.

В то же время Центральный банк Российской Федерации старался сглаживать негативные тенденции на валютном рынке, осуществляя интервенции, тратя золотовалютные резервы и тем самым изымая рубли из экономики.

Суммируя влияние всех вышеперечисленных факторов, можно говорить о том, что к концу 2008 г. российский банковский сектор ощутил значительную нехватку ликвидности. На рынке межбанковского кредитования это привело к кредитному сжатию: и крупные, и средние, и мелкие по величине активов банки значительно сократили объемы кредитов, которые они готовы были предоставить другим банкам. Нехватка ликвидности в банковском секторе привела к сокращению объемов кредитования населения и нефинансовых организаций, что принято считать одной из главных причин снижения ВВП страны в 2009 г.

Не случайно первыми от мирового финансового кризиса начали страдать отрасли, финансирование которых происходило в основном долговым путем (с помощью внешних и внутренних займов). В первую очередь это строительство, автомобилестроение, розничные торговые сети, металлургия и химическая промышленность.

Проблемы стали более серьезными уже в начале 2009 г., когда спад объема выпуска в некоторых отраслях (например, в промышленности, строительстве, транспортном секторе) достиг 15–20% в годовом выражении, а вместе с двухзначными цифрами инфляции падение выпуска означало стагфляцию. Здесь следует сказать и о значительном снижении производительности труда, так как численность занятых убывала в 2–3 раза медленнее падения объема выпуска.

Главной же причиной сокращения производства принято считать падение как внешнего, так и внутреннего спроса, в основном на сырье и материалы, которые Россия активно экспортирует. Первоначально

происходило лишь сокращение внешнего спроса, а внутренний помогал нивелировать этот эффект, но только на время. Уже к концу 2008 г. наблюдался трехкратный спад внутреннего спроса, что стало ключевым фактором, определяющим сокращение ВВП страны.

Хотя снижение внешнего спроса отрицательно сказалось не только на отдельных зависящих от него отраслях экономики, но и в целом на экспорте, значение чистого экспорта превысило нуль, что оказало положительное влияние на валовый выпуск в экономике России.

Тем не менее ВВП страны в 2009 г. упал на 6,2% в долларовом выражении. Спецификой сокращения ВВП в России является, по мнению В.В. Миронова [1, с. 219], сокращение запасов материальных оборотных средств, ставшее одним из самых весомых в мире вкладов в падение ВВП.

Очевидно, что все макроэффекты влияния мирового кризиса на отечественную экономику в основе своей имеют стагнацию в отдельно взятых отраслях [5, с. 235]. Более всего пострадали обрабатывающие производства, использующие электричество, газ и воду в качестве основных ресурсов, так как тарифы на эти ресурсы в 2009 г. были повышены. Кроме того, стагнацию демонстрировали машиностроение (особенно инвестиционное), строительство, выпуск транспортных средств, розничная торговля. Меньше всего пострадали сельское хозяйство (благодаря существенной поддержке государства) и пищевая промышленность (девальвация привела к импортозамещению в поведении потребителей).

Однако следует выделить один положительный момент, без которого рецессия в России была бы более глубокой и затяжной: несмотря на существенные проблемы в банковском секторе, нельзя говорить о банковском кризисе в России в 2008–2009 гг. Другими словами, если бы при обрушившемся на Россию валютном кризисе случился банковский, то наблюдался бы уже двойной кризис, имеющий значительно более серьезные последствия, чем банковский и валютный кризисы в отдельности. В целях борьбы с нехваткой ликвидности и ее отрицательными последствиями Банк России ввел в действие новый инструмент — беззалоговые кредиты, или кредиты без обеспечения [6]. Средняя ставка в течение всего периода действия<sup>1</sup> данного инструмента составила 12%, а право на получение таких кредитов имели только банки с хорошими кредитными рейтингами. Благодаря новому анти-

---

<sup>1</sup> Осень 2008 г. — 31 декабря 2010 г.



кризисному инструменту монетарной политики ко второй половине 2009 г. ситуация с ликвидностью в банковском секторе начала улучшаться, однако объемы кредитования реального сектора реагировали не так быстро. Только к середине 2010 г. изменение объемов кредитования реального сектора и потребителей стало положительным.

### **2.3. Последствия**

Дно кризиса было нащупано во второй половине 2009 г., когда большинство мировых показателей начало демонстрировать положительные тенденции. К концу 2010 г. темпы роста российского ВВП, объемов промышленного производства и инвестиций почти достигли предкризисных, что было обусловлено в основном ростом цен на нефть. Восстановление отечественной экономики происходило по так называемому мобилизационному варианту, когда доминирующую роль играет мощный государственный сектор, заказами которого занимается практически половина существующих в экономике агентов. Очевидно, что активное вмешательство фискальных властей, наряду с монетарной политикой, фактически обусловило ускоренное восстановление экономики России.

### **3. Угроза двойного кризиса и оптимальная монетарная политика**

Далее будет представлена стилизованная модель, описывающая оптимальную реакцию монетарных властей на отрицательный шок платежного баланса с целью предотвращения развития двойного кризиса в малой открытой экономике. Отрицательный шок платежного баланса (падение цен на нефть и сокращение объемов иностранных кредитов, предоставляемых отечественным банкам-заемщикам) приводит к обесценению национальной валюты, что увеличивает темпы инфляции, а также к нехватке ликвидности в банковском секторе, что негативно сказывается на кредитовании реального сектора (фирм). Таким образом, в экономике может начаться двойной кризис. Чтобы не допустить развития кризиса, центральный банк отказывается от режима плавающего валютного курса в пользу режима управляемого плавления (валютного коридора), что позволяет ему осуществлять валютные интервенции, сглаживая колебания валютного курса. Инструментом монетарных властей является ширина валютного коридора, при вы-

боре оптимального значения которой регулятор, однако, сталкивается с проблемой компромиссного выбора. С одной стороны, девальвация увеличивает ликвидность банков, берущих займы у иностранных кредиторов в иностранной валюте и выдающих отечественным фирмам кредиты в национальной валюте. С другой стороны, при выполнении паритета покупательной способности обесценение национальной валюты приводит к инфляции, т.е. наблюдается эффект переноса. Выбирая оптимальное правило вмешательства на валютный рынок, монетарный орган стремится минимизировать потери экономики от негативного шока.

### **3.1. Модель несовершенной конкуренции в банковском секторе в отсутствие негативного шока платежного баланса**

Рассмотрим взаимодействие фирм, коммерческих банков и монетарных властей в малой открытой экономике.

#### **3.1.1. Производители, ориентированные на внутренний рынок**

Подобно [11], будем предполагать, что реальный сектор экономики, производящий товары исключительно для внутреннего потребления, состоит из континуума идентичных фирм общей массой 1, равномерно распределенных на единичной окружности.

Каждая фирма производит оптимальный для себя объем выпуска, выбирая количество нанятых работников и объем кредитов от коммерческого банка в соответствии с задачей максимизации прибыли:

$$\pi_{ji}^F = Y_{ji} - wh_{ji} + L_{ji} - (1 + R_i)L_{ji} - x_{ji} \Rightarrow \max_{h_{ji}, L_{ji} \geq 0}, \quad (1)$$

s.t.

$$Y_{ji} = Ah_{ji}^\alpha, \quad 0 < \alpha < 1, \quad (2)$$

$$L_i \geq \phi wh_i, \quad 0 < \phi < 1. \quad (3)$$

Целевая функция (1) представляет собой реальную прибыль фирмы за весь рассматриваемый период, выраженную в единицах национальной валюты. В начале периода каждая фирма  $j$  берет кредит  $L_{ji}$  в коммерческом банке  $i$ , также расположенном на единичной окружности. Банковский сектор представлен несколькими банками, различаю-

щимися по размеру и устанавливающими различные ставки процента<sup>1</sup>. Именно несовершенная конкуренция в банковском секторе приводит к наличию издержек  $x_{ji}$ , которые фирма  $j$  должна понести для получения кредита в банке  $i$ . Другими словами,  $x_{ji}$  представляют собой расстояние, которое фирме необходимо преодолеть до банка, двигаясь по единичной окружности. Взятый кредит позволяет нанять работников  $h_{ji}$  на совершенно конкурентном рынке труда и выплатить им аванс в размере доли  $\phi$  от ставки заработной платы  $w$ . В конце периода фирма получает выручку от произведенной продукции  $Y_{ji}$ , которую тратит на выплату оставшейся части заработной платы работникам и выплату кредита, взятого по ставке  $R_i$ . Уравнение (2) задает производственную функцию с убывающей отдачей от масштаба, где  $A$  — уровень технологии,  $0 < \alpha < 1$  — эластичность выпуска по занятости. Неравенство (3) соотносит объем кредита, взятого фирмой у банка, с затратами, которые фирма вынуждена понести до получения выручки для выплаты аванса работникам.

Решение задачи максимизации прибыли отдельной фирмой задается следующим уравнением<sup>2</sup>:

$$h_i = \left( \frac{A\alpha}{w(1 + \phi R_i)} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (4)$$

Полученное уравнение (4) представляет собой спрос на труд фирмы, берущей кредит у банка  $i$ . При прочих равных условиях, чем больше равновесная ставка заработной платы  $w$  на конкурентном рынке труда, тем меньше работников фирма решит нанять. Кроме того, чем больше ставка аванса  $\phi$ , который фирма обязана выплатить работнику в начале периода, тем меньше величина занятости на этой фирме, так как привлечение банковского кредита связано с дополнительными издержками. Рост этих дополнительных издержек, выраженных ставкой процента по кредиту, также отрицательно сказывается на оптимальном количестве работников, нанятых фирмой. В то же время чем более развита технология  $A$ , тем выше производительность труда и тем больше работников захочет нанять фирма.

---

<sup>1</sup> Можно говорить, что данные несколько банков иллюстрируют несколько неидентичных групп, на которые можно разбить банковский сектор практически любой страны.

<sup>2</sup> Идентичность фирм позволяет опустить индекс  $j$ .

Суммарный выпуск отраслей, ориентированных на внутреннего потребителя, рассчитывается следующим образом:

$$Y_{\text{пол exp}} = \sum_{i=1}^N 2\hat{x}_i Y_i, \quad (5)$$

где  $N$  — количество банков в экономике.

### 3.1.2. Банковский сектор

Как уже было сказано, банковский сектор характеризуется несовершенной конкуренцией: на окружности длиной 1 расположено несколько неидентичных банков, рыночная власть каждого из которых отличается от рыночной власти его конкурентов. Будем считать, что все фирмы, расположенные от коммерческого банка  $i$  не далее, чем на  $\hat{x}_i$ , берут кредиты именно у него.

Коммерческие банки решают следующую задачу максимизации прибыли, выбирая ставку процента по кредитам отечественным фирмам:

$$\pi_i^B = \bar{d}_i S - l_i + (1 + R_i) l_i - (1 + r^*) \bar{d}_i S \Rightarrow \max_{R_i \geq 0}, \quad (6)$$

s.t.

$$l_i = \bar{d}_i S, \quad (7)$$

$$l_i = 2\phi w h_i \hat{x}_i. \quad (8)$$

Целевая функция (6) задает прибыль отечественного коммерческого банка, выраженную в единицах отечественной валюты. В начале периода иностранные кредиторы предоставляют банку  $i$  ограниченную сумму заемных средств  $\bar{d}_i$ , которую банк должен вернуть с процентами  $r^*$  в конце периода. При прочих равных условиях, чем больше стоимость иностранной валюты, выраженная в единицах национальной (обратный валютный курс  $S$ ), тем больше ликвидность банковского сектора. Предполагается также, что чем больше рыночная власть  $2\hat{x}_i$  отечественного коммерческого банка  $i$  на внутреннем рынке кредитования фирм, тем больше объем иностранных денежных средств  $\bar{d}_i$ , к которому данный банк имеет доступ на международном рынке. Полученные от иностранных кредиторов деньги отечественные коммерческие банки тратят на выдачу кредитов отечественным фирмам в национальной валюте, которые в конце периода принесут валовый

доход  $(1 + R_i)l_i$ . Равенство (7) является уравнением баланса коммерческого банка: все пассивы, формируемые за счет иностранных кредитов, выдаются в качестве кредитов отечественным фирмам. Поскольку пассивы коммерческого банка выражены в иностранной валюте, а активы — в национальной, баланс банка характеризуется валютным несоответствием его статей, что в литературе принято называть «сигнелсу mismatch». Уравнение (8) задает спрос на кредиты  $i$ -го банка со стороны фирм, расположенных на единичной окружности по обе стороны от него и не далее  $\hat{x}_i$ . Будем считать рыночную власть каждого банка экзогенно заданной.

Решение задачи максимизации прибыли банка задается следующим уравнением:

$$2\phi wh_i(R_i)\hat{x}_i = \bar{d}_i S. \quad (9)$$

Так как спрос на кредиты со стороны фирм  $h_i$  отрицательно зависит от ставки процента  $R_i$ , то, при прочих равных условиях, чем больше рыночная власть коммерческого банка  $2\hat{x}_i$ , тем большую ставку процента он сможет установить по своим кредитам.

### 3.1.3. Валютный рынок и экспортно ориентированное производство

Рынок иностранной валюты задается уравнением платежного баланса:

$$CA + CF = \Delta R. \quad (10)$$

Рассмотрим отдельно каждый счет платежного баланса.

Счет текущих операций  $CA$ , выраженный в единицах иностранной валюты, имеет вид:

$$CA = V_{oil} P_{oil} + \alpha_{CA} - \beta_{CA} \frac{1}{S}, \quad (11)$$

где  $V_{oil}$  — объем экспортируемой нефти;  $P_{oil}$  — мировая цена нефти, в единицах иностранной валюты;  $\alpha_{CA}$  — автономный чистый экспорт, в единицах иностранной валюты;  $\beta_{CA} > 0$  — чувствительность счета текущих операций к изменению курса иностранной валюты.

Значение чистого экспорта, выраженное в единицах национальной валюты, является частью суммарного выпуска в экономике, который в данной модели определяется как

$$Y_{\text{exp}} = S \cdot CA = S(V_{\text{oil}} P_{\text{oil}} + \alpha_{CA}) - \beta_{CA}. \quad (12)$$

Чистый отток капитала ( $CF$ ) из страны отражается по счету движения капитала со знаком минус и записывается следующим образом:

$$CF = -\alpha_{CF} - \sum_{i=1}^N ((1+r^*)\bar{d}_i - \bar{d}_i) = -\alpha_{CF} - r^* \sum_{i=1}^N \bar{d}_i, \quad (13)$$

где  $\alpha_{CF}$  — чистый отток капитала, не относящийся к банковскому сектору;  $r^* \sum_{i=1}^N \bar{d}_i$  — объем суммарных чистых выплат по иностранным кредитам.

Третья компонента платежного баланса страны — изменение золотовалютных резервов центрального банка. Поскольку в данной модели предполагается режим управляемого плавания, правило изменения золотовалютных резервов задается так:

$$\Delta R = \vartheta \left( \frac{1}{S} - \frac{1}{S^*} \right), \quad (14)$$

где  $S^*$  — целевой уровень курса иностранной валюты для центрального банка;  $\vartheta > 0$  — ширина валютного коридора.

При укреплении национальной валюты по отношению к целевому уровню (выражение в скобках положительно) центральный банк увеличит спрос на иностранную валюту, накапливая золотовалютные резервы, и наоборот. Чем больше значение  $\vartheta$ , тем уже валютный коридор, в пределах которого монетарные власти позволяют валютному курсу свободно изменяться.

Из уравнений (10), (11), (13) и (14) в явном виде можно выразить равновесный уровень валютного курса:

$$S = \frac{\beta_{CA} + \vartheta}{V_{\text{oil}} P_{\text{oil}} + \alpha_{CA} - \alpha_{CF} - r^* \sum_{i=1}^N \bar{d}_i + \vartheta \frac{1}{S^*}}. \quad (15)$$

При режиме свободного плавания ( $\vartheta = 0$ ) центральный банк не вмешивается в ситуацию на валютном рынке, и уровень курса определяется рынком. Режим фиксированного валютного курса ( $\vartheta \rightarrow +\infty$ ) поддержит значение курса на уровне  $S^*$ .

### 3.1.4. Равновесие в экономике при отсутствии негативных шоков

Обозначим значения переменных, соответствующих равновесию в экономике в отсутствие негативных шоков, верхним индексом 0. Пусть значения выпуска и валютного курса в отсутствие шоков совпадают с целевыми значениями центрального банка, поэтому объем валютных интервенций будет нулевым.

Равновесием в данной экономике является такой набор количества занятых и значений ставок процента ( $h_i, R_i$ ), что

1)  $h_i$  являются решениями задачи максимизации прибыли фирмы, берущей кредит у  $i$ -го банка  $\forall i = \overline{1, N}$  (соотношения (1)–(3));

2)  $R_i$  являются решениями задачи максимизации прибыли банка  $\forall i = \overline{1, N}$  (соотношения (6)–(8)).

Равновесные значения ставки процента, количество занятых и уровень валютного курса равны соответственно:

$$h_i^0 = \frac{\bar{d}_i^0 S^0}{2\hat{x}_i \phi w}, \quad (16)$$

$$R_i^0 = \frac{A\alpha}{\phi w} \left( \frac{2\hat{x}_i \phi w}{\bar{d}_i^0 S^0} \right) - \frac{1}{\phi}, \quad (17)$$

$$S^0 = S^* = \frac{\beta_{CA}}{V_{oil} P_{oil}^0 + \alpha_{CA} - \alpha_{CF}^0 - r^* \sum_{i=1}^N \bar{d}_i^0}. \quad (18)$$

Суммарный же выпуск в экономике равен:

$$Y^0 = Y_{\text{exp}}^0 + Y_{\text{non exp}}^0 = \left[ S^0 (V_{oil} P_{oil}^0 + \alpha_{CA}) - \beta_{CA} \right] + \sum_{i=1}^N 2\hat{x}_i Y_i^0, \quad (19)$$

где  $Y_i^0 = A \left( \frac{\bar{d}_i^0 S^0}{2\hat{x}_i \phi w} \right)^\alpha. \quad (20)$

### 3.2. Негативный шок платежного баланса и оптимальная монетарная политика

Рассмотрим негативный шок платежного баланса<sup>1</sup>, который выражается в трех изменениях: падение цен на нефть с уровня  $P_{oil}^0$  до уровня  $P_{oil}^1$ , рост чистого оттока капитала из небанковского (рост  $\alpha_{CF}$ ) и из банковского (падение  $\sum_{i=1}^N \bar{d}_i$ ) секторов.

Пусть в экономике выполняется паритет покупательной способности:

$$P_H = S \cdot P_F, \quad (21)$$

где  $P_H$  — уровень цен в рассматриваемой экономике;  $P_F$  — уровень цен за рубежом.

Если уровень цен за рубежом неизменен, девальвация национальной валюты приводит к росту уровня цен внутри страны и увеличению темпов инфляции.

Будем далее предполагать, что в результате шока объем пассивов коммерческих банков в национальной валюте сокращается. Таким образом, без вмешательства центрального банка падение цен на нефть и отток капитала из страны приведут к сокращению ликвидности банковского сектора и обесценению отечественной валюты, т.е. началу двойного кризиса. Поэтому монетарным властям необходимо вмешаться в ситуацию на валютном рынке, выбрав оптимальную ширину валютного коридора. Тогда новый равновесный курс на валютном рынке будет определяться исходя из уравнения (15):

$$S = \frac{\beta_{CA} + \vartheta}{V_{oil} P_{oil} + \alpha_{CA} - \alpha_{CF} - r^* \sum_{i=1}^N \bar{d}_i + \vartheta \frac{1}{S^*}}.$$

Нетрудно показать, что при прочих равных условиях сужение валютного коридора (рост  $\vartheta$ ) приводит к снижению равновесного уровня валютного курса, но ухудшает ситуацию с ликвидностью в банков-

---

<sup>1</sup> Значения валютного курса, занятости и выпуска в равновесии при шоке без вмешательства центрального банка будем помечать штрихом сверху:  $S'$ ,  $h'$ ,  $Y'$ ... Значение экзогенных параметров модели, изменившихся в результате шока, обозначим верхним индексом 1.



ском секторе, вызывая сокращение выпуска фирм, ориентированных на внутреннего потребителя.

Таким образом, монетарная политика сталкивается с компромиссным выбором между снижением инфляции и ростом выпуска. Задача центрального банка имеет следующий вид:

$$L = \frac{1}{2} \left[ (Y^1 - Y^*)^2 + \gamma \pi^2 \right] \Rightarrow \min_{\vartheta \geq 0}, \quad (22)$$

s.t.

$$Y^1 = \left[ S^1 (V_{oil} P_{oil}^1 + \alpha_{CA}) - \beta_{CA} \right] + \sum_{i=1}^N 2 \hat{x}_i Y_i^1 = Y^1(\vartheta), \quad (23)$$

$$Y_i^1 = A \left( \frac{\bar{d}_i^1 S^1}{2 \hat{x}_i \phi w} \right)^\alpha = Y_i^1(\vartheta), \quad (24)$$

$$S^1 = \frac{\beta_{CA} + \vartheta}{V_{oil} P_{oil}^1 + \alpha_{CA} - \alpha_{CF}^1 - r^* \sum_{i=1}^N \bar{d}_i^1 + \vartheta \frac{1}{S^*}} = S^1(\vartheta), \quad (25)$$

$$\pi = \frac{P_H^1}{P_H^0}, \quad (26)$$

$$P_H = S \cdot P_F. \quad (27)$$

Целевая функция (22) представляет собой функцию потерь центрального банка, которые он несет при отклонении выпуска и темпов инфляции от его целевых уровней. Как было сказано выше, целевое значение выпуска равно уровню выпуска в «хорошем» равновесии в отсутствие шока ( $Y^* = Y^0$ ). Центральный банк также несет потери в случае увеличения темпов роста уровня цен по сравнению с тем, который был в равновесии без шока (уравнение (26)). Параметр  $\gamma$  отвечает за степень консервативности центрального банка. Уравнения (23) и (24) характеризуют суммарный выпуск в экономике. Поскольку выпуск положительно зависит от валютного курса, а уровень валютного курса, в свою очередь, отрицательно зависит от ширины валютного коридора  $\vartheta$ , то выпуск в экономике отрицательно зависит от ширины валютного коридора. Уравнение (25) задает равновесный уровень валютного курса, который установится в результате шока с учетом

валютных интервенций монетарных властей. Примем целевое значение валютного курса равным равновесному курсу, складывающемуся на рынке в отсутствие падения цен на нефть и роста оттока капитала ( $S^* = S^0$ ). Наконец, уравнение (27) представляет собой условие выполнения паритета покупательной способности. Без ограничения общности пронормируем уровень цен за рубежом к 1.

Тогда равновесием в экономике является такой набор  $(h_i, R_i, \vartheta)$ , что

1)  $h_i$  являются решением задачи максимизации прибыли фирмы (соотношения (1)–(3));

2)  $R_i$  являются решением задачи максимизации прибыли каждого банка (соотношения (6)–(8));

3)  $\vartheta$  является решением задачи минимизации функции потерь центрального банка (соотношения (22)–(27)).

Условие первого порядка для задачи центрального банка имеет вид:

$$\frac{\partial L}{\partial \vartheta} = (Y^1 - Y^0) \cdot \frac{\partial Y^1}{\partial \vartheta} + \gamma \pi \cdot \frac{\partial \pi}{\partial \vartheta} = 0, \quad (28)$$

где

$$\frac{\partial Y^1}{\partial \vartheta} = V_{oil} P_{oil}^1 + \alpha_{CA} + \alpha \sum_{i=1}^N \left[ 2 \hat{x}_i \cdot y_i (S^1)^{\alpha-1} \frac{\partial S^1}{\partial \vartheta} \right], \quad (29)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial \vartheta} = \frac{1}{S^0} \cdot \frac{\partial S^1}{\partial \vartheta}. \quad (30)$$

Так как в явном виде найти решение задачи центрального банка не представляется возможным, приведем числовой пример решения задачи ЦБ. В табл. 1 представлены детали калибровки модели.

Величины параметров, указанные в таблице, демонстрируют два состояния экономики: «хорошее» равновесие экономики в отсутствие негативного шока платежного баланса и равновесие в условиях падения цен на нефть и оттока капитала. Изменения в параметрах вследствие негативного шока подобраны таким образом, чтобы в равновесии без вмешательства центрального банка ликвидность банковского сектора сократилась.

На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы. Во-первых, только очень консервативный центральный банк ( $\gamma > 50$ ) будет осуществлять значительные валютные интервенции и

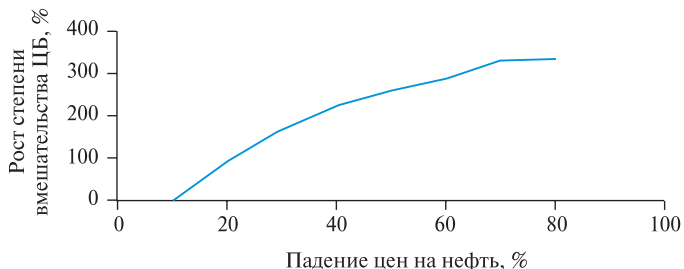
сужать валютный коридор вследствие шока. Этот факт может объясняться тем, что ликвидность банковского сектора в данной модели является фактором, определяющим большую долю выпуска в экономике. Кроме того, девальвация национальной валюты позволяет сгладить негативное влияние сокращения экспортных выручек на ВВП страны. Здесь следует отметить, что Банк России в период кризиса 2008–2009 гг. считал необходимым большее внимание уделять не курсу доллара, который в результате вырос более чем на 50%, а именно ликвидности банковского сектора.

**Таблица 1.** Параметры модели

Параметр	Значение в отсутствие шока	Значение в условиях шока
$A$	5	5
$\alpha$	0,75	0,75
$\phi$	0,4	0,4
$w$	2	2
$r^*$	0,05	0,05
$V_{oil}$	100	100
$P_{oil}$	1	0,9
$\alpha_{CA}$	80	80
$\beta_{CA}$	10	10
$\alpha_{CF}$	80	90
$N$	2	2
$\bar{d}_1$	20	15
$\bar{d}_2$	10	5
$\hat{x}_1$	0,3	0,3
$\hat{x}_2$	0,2	0,2
$\gamma$	3	3

Во-вторых, чем сильнее падение цен на нефть, тем активнее центральный банк будет вмешиваться в ситуацию на валютном рынке, сужая валютный коридор. Как показано на рис. 1 и видно из табл. 2, каждое следующее падение цены на нефть на 10 п.п. будет вызывать все меньший прирост реакции монетарных властей на данное изменение. Од-

нако итоговая равновесная девальвация все же будет расти (см. табл. 2), так же как и потери центрального банка. Поэтому при очень сильном падении цен на нефть (больше 70%) итоговая девальвация способна улучшить ситуацию с ликвидностью в банковском секторе.



**Рис. 1.** Рост степени вмешательства ЦБ в ситуацию на валютном рынке при падении цен на нефть (по отношению к 10%-ному падению цен на нефть)

**Таблица 2.** Влияние падения цен на нефть\*, %

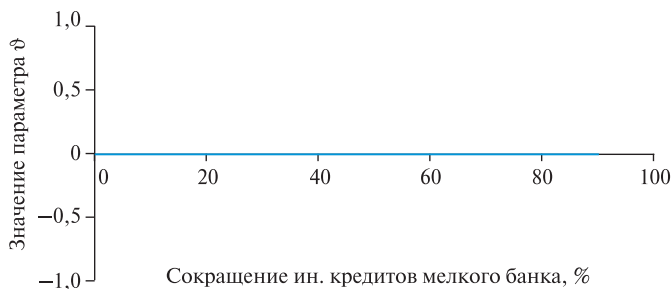
Изменение цен на нефть	Изменение выпуска	Изменение ликвидности	Девальвация	Сокращение ширины валютного коридора**
-20	-0,49	-17,54	23,68	93,81
-30	-0,86	-14,03	28,96	170,02
-40	-1,36	-10,25	34,62	227,84
-50	-1,30	-5,67	41,49	264,26
-60	-1,05	-0,44	49,34	290,26
-70	-2,92	3,69	55,53	333,19
-80	-1,43	11,26	66,89	335,41

\* Изменения выпуска, ликвидности и девальвация рассчитаны по отношению к аналогичным значениям при отсутствии негативного шока платежного баланса.

\*\* По отношению к 10%-ному падению цен на нефть.

В-третьих, даже самый консервативный центральный банк сочтет оптимальным не вмешиваться в ситуацию на валютном рынке, позволяя национальной валюте девальвироваться вследствие негативного шока, если сокращение объемов кредитования крупного банка больше 50%. В этом случае потери центрального банка будут наибольшими

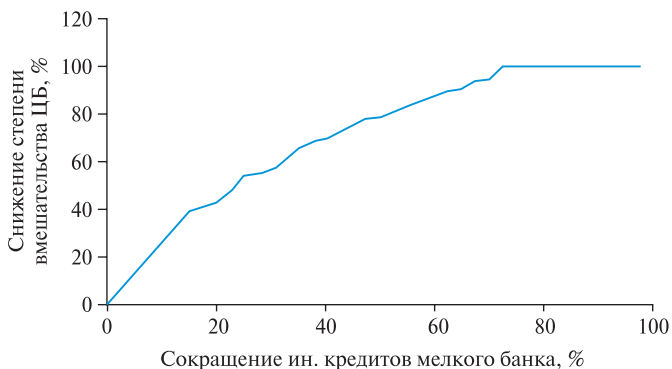
по сравнению с другими сокращениями в объемах иностранных кредитов. Другими словами, несовершенная конкуренция в банковском секторе, означающая различную значимость каждого банка для экономики страны, непосредственно влияет на оптимальную монетарную политику, проводимую центральным банком.



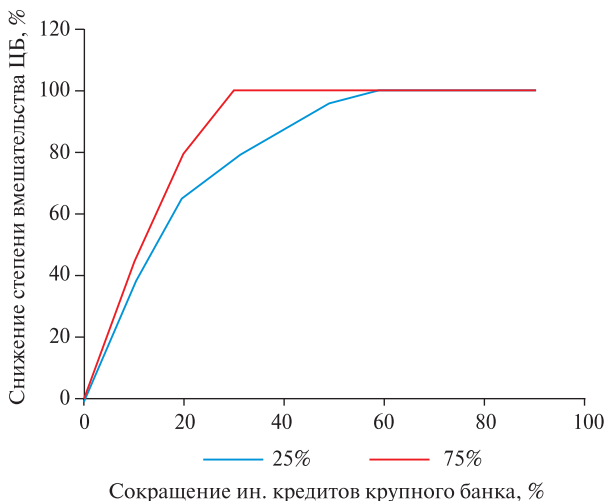
**Рис. 2.** Невмешательство ЦБ в ситуацию на валютном рынке при 75%-ном снижении депозитов крупного банка

В-четвертых, при относительно небольшом (меньше 50%) снижении иностранных кредитов, предоставляемых крупному банку, центральный банк будет достаточно долго сдерживать девальвацию национальной валюты, даже в ущерб ликвидности банковского сектора. В этом случае потери выпуска от удержания стоимости национальной валюты оказываются менее важными для монетарных властей, чем инфляция. Это может быть вызвано не слишком сильным падением ликвидности крупного банка, который играет ведущую роль на рынке кредитования отечественных фирм.

В-пятых, все большее сокращение объемов кредитования крупного банка со стороны иностранных инвесторов при одном и том же сокращении кредитования мелкого банка заставляет центральный банк ослаблять вмешательство в ситуацию на валютном рынке, позволяя обесценению национальной валюты частично компенсировать падение ликвидности банковского сектора. Однако при более существенном сокращении кредитования мелкого банка монетарным властям приходится все больше отказываться от поддержания уровня инфляции. Так, при сокращении кредитов мелкому банку более чем в 2 раза (скажем, на 75%) центральный банк откажется от интервенций на валютном рынке даже при сокращении кредитов крупному банку, не превышающем 50% (рис. 2–4).



**Рис. 3.** Снижение степени вмешательства ЦБ в ситуацию на валютном рынке по мере сокращения иностранных кредитов мелкому банку при сокращении иностранных кредитов крупного банка на 25%



**Рис. 4.** Снижение степени вмешательства ЦБ в ситуацию на валютном рынке по мере сокращения иностранных кредитов крупному банку при различном сокращении кредитования мелкого банка

Таким образом, именно значительное сокращение иностранных кредитов крупному банку приносит наибольшие потери центральному банку и, соответственно, экономике страны.

## Заключение

Двойным кризисом принято называть ситуацию, когда в экономике одновременно наблюдаются банковский и валютный кризисы. Между этими двумя типами кризиса существует сильная взаимосвязь. Так, например, развитие банковского кризиса с высокой вероятностью вызовет сильную девальвацию национальной валюты, и наоборот, сильное обесценение отечественной валюты может создать серьезные проблемы для коммерческих банков. В основном от таких кризисов страдают развивающиеся страны, весьма подверженные спекулятивным атакам на валюту и шокам оттока капитала.

Недавняя угроза развития двойного кризиса, нависшая над экономикой России в 2008–2009 гг., послужила основной мотивацией к данному исследованию. Во второй половине 2008 г. вследствие мирового финансового кризиса Россия столкнулась с сильным оттоком капитала и рекордным падением цен на нефть, а начавшаяся из-за этого стремительная девальвация рубля ухудшила ситуацию с ликвидностью в банковском секторе.

В настоящей работе построена стилизованная модель взаимодействия фирм, коммерческих банков и монетарного органа в условиях несовершенной конкуренции в банковском секторе. Одной из ключевых предпосылок для анализа является валютное несоответствие статей баланса коммерческих банков. Целью исследования было определение оптимальной монетарной политики в условиях негативного шока платежного баланса, выраженного в падении цен на нефть, росте оттока капитала из страны и сокращении объема иностранных кредитов, которые инвесторы готовы предоставить отечественным банкам. В итоге были сделаны следующие основные выводы. Во-первых, девальвация национальной валюты может оказывать положительное влияние на ликвидность банковского сектора в условиях превалирования иностранных кредитов в пассивах коммерческих банков. Поэтому даже достаточно консервативный центральный банк предпочтет ослабить вмешательство в ситуацию на валютном рынке, расширяя валютный коридор по мере ухудшения положения с ликвидностью. Центральный банк предпочтет вообще не вмешиваться в ситуацию на валютном рынке при значительном (более 50%) сокращении ликвидности крупнейшего коммерческого банка в стране. Во-вторых, в экспортно ориентированных экономиках оптимальной реакцией центрального

банка на все большее падение цен на нефть будет сужение валютного коридора в целях недопущения резкой девальвации и увеличения инфляции. Поскольку в этом случае страдает ликвидность банковского сектора, разумно будет восполнять ее недостаток дополнительными кредитами от центрального банка — коммерческим.

Введение данного инструмента в модель и определение оптимальной ставки процента по данному виду кредитов является одним из возможных направлений дальнейших исследований. Кроме того, введение в модель рынка межбанковского кредитования, играющего важную роль в определении ликвидности банковского сектора, позволит более полно описать последствия негативного шока платежного баланса, а также трансмиссионный механизм денежно-кредитной политики, направленной на преодоление негативных последствий для экономики.

## Источники

1. *Миронов В.В.* Воздействие экономического кризиса на реальный сектор экономики России // Журнал новой экономической ассоциации. 2009. № 3–4. С. 216–225.
2. Официальный сайт Банка России. <[www.cbr.ru](http://www.cbr.ru)>.
3. Официальный сайт Минфина России. <[www.minfin.ru](http://www.minfin.ru)>.
4. Официальный сайт Росстата. <[www.gks.ru](http://www.gks.ru)>.
5. Российская экономика в 2009 году. Тенденции и перспективы (вып. 31) / Институт экономики переходного периода. М., 2010.
6. Федеральный закон от 13 октября 2008 г. № 171-ФЗ «О внесении изменений в статью 46 Федерального закона “О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)”».
7. *Goldstein I.* Strategic Complementarities and the Twin Crises // *The Economic Journal*. 2005. Vol. 115. P. 368–390.
8. *Hutchison M.M., Noy I.* How Bad Are Twins? Output Costs of Currency and Banking Crises // *Journal of Money, Credit and Banking*. 2005. Vol. 37. No. 4. P. 725–752.
9. *Kaminsky G., Reinhart C.* The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems // *The American Economic Review*. 1999. P. 473–500.
10. *Li J.* The Effectiveness of Fiscal and Monetary Policy Responses to Twin Crises / *Central University of Finance and Economics*. 2011.
11. *Luca A.C., Olivero M.P.* Twin Crises in Emerging Markets: The Role of Liability Dollarization and Imperfect Competition in Banking // *Review of Development Economics*. 2012. Vol. 16. No. 1. P. 72–94.



**12.** *Salop S.* Monopolistic Competition with Outside Goods // *Bell Journal of Economics*. 1979. Vol. 10. P. 141–156.

**13.** *Schargrodsky E., Sturzenegger F.* Banking Regulation and Competition with Product Differentiation // *Journal of Development Economics*. 2000. Vol. 63. P. 85–111.

**14.** *Shin H.S.* Liquidity and Twin Crises. London School of Economics, 2005.

© Зюзина О.А., 2014

**Е.Д. Корешкова**  
Научный  
руководитель —  
В.В. Новиков

# Продукты инвестиционного страхования жизни с гарантированной доходностью

---

**В данной работе рассматриваются продукты инвестиционного страхования жизни с гарантиями. В теоретической части описывается внутренняя структура таких продуктов, а также основные механизмы обеспечения гарантий. Для проведения анализа моделируется продукт инвестиционного страхования жизни, затем проводится профит-тестирование на исторических данных.**

## Введение

Продукты инвестиционного страхования жизни получили широкое распространение по всему миру начиная с 70-х годов XX века вследствие возросшего спроса на надежные страховые решения, позволяющие получить потенциально высокий инвестиционный доход. Данные продукты совмещают преимущества традиционного для страхования жизни страхового покрытия и возможность выгодно инвестировать свои средства. Создание продуктов инвестиционного страхования жизни позволило страховым компаниям выдержать конкуренцию с продуктами-заменителями, в частности паевыми инвестиционными фондами.

В данной работе рассматривается специальный класс продуктов инвестиционного страхования жизни, которые совмещают право выбора клиентом направления инвестирования (юнита) с гарантией от потери средств при падении стоимости юнита (unit-linked with guarantee).

В распространенных в западных странах продуктах инвестиционного страхования гарантия возврата вложенной суммы является дополнительной опцией, т.е. в общем случае риск отрицательного инвестиционного дохода несет страхователь. В Российской Федерации по

состоянию на 2013 г. законодательные ограничения обязывают страховщика гарантировать возврат инвестированных средств, поэтому инвестиционное страхование жизни возможно с обязательной гарантией возврата. В работе также рассматривается дополнительная гарантия минимального прироста страховой премии по контракту.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что в России продукты инвестиционного страхования жизни только недавно появились на рынке, однако быстро завоевали интерес клиентов. Доля премий инвестиционного страхования в общем объеме премий по страхованию жизни растет ускоренными темпами. Так, в 2011 г. темп роста премий по инвестиционному страхованию составил 445%. По прогнозам, к 2016 г. объем страхового рынка в России будет составлять 3,8 млн долл. [10]. При этом продукт требует от страховой компании в целях обеспечения обязательств перед клиентами использования решений высокого уровня финансовой инженерии, которые ранее не были объектом научных исследований.

Привлекательность продуктов инвестиционного страхования жизни состоит в следующем.

- Потенциально высокий инвестиционный доход при условии сохранности вложенных средств.
- Льготное налогообложение. Согласно ст. 213 НК РФ, выплаты при наступлении страхового случая по риску «Смерть» не облагаются НДФЛ. Выплаты по риску «Дожитие» также не облагаются НДФЛ в том случае, если страховая выплата не превышает сумму страховых взносов, увеличенных на ставку рефинансирования ЦБ РФ. В противном случае НДФЛ уплачивается только с разницы между реально полученной выплатой и выплатой, рассчитанной по ставке рефинансирования ЦБ РФ [2].
- Неделимость средств при разводе, полис является собственностью только одного лица.
- Невозможность конфискации полиса в судебном порядке.
- Мгновенная выплата при наступлении страхового случая по риску «Смерть» (в других видах страхования выплата производится, как правило, по прошествии определенного времени).
- Возможность либо самостоятельно выбрать объект инвестирования, либо передать выбор страховщику.
- Сохранность средств в течение длительного срока.
- Возможность менять взносы, объекты инвестирования.

Россия существенно отстает от западных стран по уровню проникновения страхования (объем страховых премий в 2012 г. по страхованию жизни составляет примерно 0,06% от ВВП, что на порядок ниже среднего по Евросоюзу уровня в 4,06%) [4, с. 103, 110]. Развитие инвестиционного страхования жизни может стать стимулом к развитию рынка страхования в целом. На это указывает Стратегия развития рынка страхования на период до 2020 года, подготовленная Всероссийским союзом страховщиков.

Цель настоящего исследования — рассмотрение продуктов инвестиционного страхования жизни с гарантированной доходностью и определение степени привлекательности выпуска данного типа страховых продуктов для страховой компании с точки зрения прибыльности. Главными задачами в рамках поставленной цели являются рассмотрение основных способов обеспечения гарантии для страхователя, анализ внутренней структуры продуктов инвестиционного страхования жизни, выделение основных источников маржи для страховой компании, а также профит-тестирование смоделированного для данной цели продукта инвестиционного страхования жизни.

В западных странах этот вид страхования обособлен и носит название «unit-linked life insurance». Впервые данный продукт был выпущен в 1971 г. Паевым фондом Индии [11, с. 3]. С тех пор продукты unit-linked зарекомендовали себя как крайне эффективные в плане доходности страховые программы, пользующиеся широким спросом. В связи с финансовым кризисом 2008 г. и существенным падением рынков популярность на Западе завоевали продукты unit-linked с гарантиями.

Профит-тестированию продуктов инвестиционного страхования жизни посвящено несколько статей зарубежных авторов. Так, Альм и Миллингтон [6] варьируют в своем анализе объем портфеля, срок действия договора и периодичность уплачиваемых премий. Бай [7] тестирует несколько гипотез. В одной из них проводится связь между сроком жизни портфеля и прибыльностью полисов для страховщика, и результаты свидетельствуют о том, что по долгосрочным контрактам компания получает больше прибыли. Кроме того, автор приходит к выводу, что при небольшом повышении уровня смертности (превышении реальной смертности над запланированной) страховая компания также зарабатывает прибыль.

На данный момент законодательство Российской Федерации не выделяет страхование unit-linked в отдельный тип страхования жизни: оно реализуется как программа смешанного страхования жизни с участием страхователя в инвестиционном доходе страховщика.

# Внутренняя структура продуктов unit-linked

## Механизмы обеспечения гарантии для клиентов

Существует несколько способов, с помощью которых можно гарантировать клиенту возврат вложенных средств либо же некоторый уровень инвестиционного дохода. В Российской Федерации существует законодательное ограничение, обязывающее страховщика обеспечить возврат внесенных страхователем средств независимо от результатов инвестиционной деятельности. В западных странах такого ограничения нет, поэтому по контрактам без гарантий может быть начислен отрицательный инвестиционный доход. Наиболее распространенные продукты инвестиционного страхования гарантируют в первую очередь выплату в случае смерти и выполнение избранного клиентом инструмента (базового актива) для инвестирования. При этом риск падения стоимости базового актива полностью возлагается на клиента.

С начала 90-х годов XX в. в Соединенных Штатах и Западной Европе стали появляться предложения дополнительных условий по гарантии возврата средств. Такие страховые решения стали возможны из-за распространения производных финансовых инструментов и появления так называемых структурированных инвестиционных продуктов.

Последние представляют собой сложные финансовые инструменты, состоящие из нескольких базовых. Очень часто доходность по контракту привязана к динамике фондового индекса. В случае инвестиционного страхования жизни структурированные контракты, как правило, состоят из облигаций, акций и опционов. По полису страхования жизни на дожитие в момент окончания срока действия полиса платится бóльшая из двух сумм — гарантированная сумма, как правило, равная уплаченной премии, или премия, возросшая в той же мере, в какой и индекс, к которому привязан контракт.

Продукт с подобной структурой можно представить двумя способами. Первый состоит в том, что страхователь получает акции и опцион пут с ценой исполнения, равной гарантированной сумме. При втором способе гарантированную часть обеспечивает бескупонная облигация, а рисковую часть — опцион колл. В структурированных продуктах используются опционы исключительно американского, а не европейского типа, так как клиент должен иметь право исполнить его в любую дату до истечения срока опциона. Распределение суммы кон-

тракта между гарантированной и рискованной частями зависит от предпочтений и склонности инвестора к риску. Гарантии может не быть совсем, тогда все вложение составляют акции и нет опциона пут, либо, наоборот, сумма может быть полностью гарантирована, тогда на всю сумму приобретаются бескупонные облигации и нет опциона колл.

В структурированных продуктах есть также несколько механизмов обеспечения гарантированного дополнительного инвестиционного дохода. Наиболее распространенными из них являются следующие [8, с. 7].

1. «Замыкающая» гарантия. Контракт с такой гарантией наиболее распространен в США. Она фиксирует значение индекса, к которому привязан продукт, если этот индекс достигает обозначенного уровня роста в течение срока действия контракта. Таким образом, данная отсечка становится гарантированным доходом страхователя, независимо от дальнейшего поведения индекса, т.е. на дату выплаты значение индекса может быть ниже, чем на дату отсечки.

2. «Повторяющаяся» гарантия. Этот тип гарантии имеет место тогда, когда контракт бессрочный. В данном случае в конце каждого заданного интервала времени (как правило, это год), стоимость взноса должна быть не меньше, чем на начало периода. В начале каждого периода оговариваются условия, и инвестиционный доход определяется исходя из этих условий.

3. Гарантия «с оглядкой назад». Это самый редкий тип гарантии, и на практике он практически не встречается из-за своей дороговизны. По истечении срока данного контракта стоимость взноса определяется наилучшим значением индекса, показанным за время действия контракта.

Структурированные продукты имеют ряд существенных недостатков. К ним относятся высокие издержки выпуска продукта, в среднем невысокий инвестиционный доход и непрозрачность продукта для клиента. Издержки по данному продукту возникают вследствие большого количества участников, задействованных в его выпуске, а также возможности оппортунистического поведения на разных этапах. Большие компании могут иногда позволить себе брать на себя сразу несколько этапов выпуска продукта, в то время как маленькие фирмы в состоянии выступать только в качестве дистрибьюторов готового продукта [9, с. 20].

На этапе роста фондовых рынков клиенты отдавали предпочтение стандартному инвестиционному страхованию, которое обеспечивало более высокую эффективную ставку доходности (хотя и не гаранти-

рованную). Кардинально спрос поменялся только в период кризиса 2008–2009 гг. Продукты с гарантией стали популярными после серьезного спада на финансовых рынках. В Российской Федерации путь к инвестиционным продуктам страхования жизни был обусловлен другими причинами.

В ст. 10 Закона РФ от 27.11.1992 № 4015-1 (ред. от 25.12.2012) «Об организации страхового дела в Российской Федерации» указано, что страховщик обязан при наступлении страхового случая выплатить выгодоприобретателю страховую сумму. При этом «при осуществлении страхования жизни страховщик в дополнение к страховой сумме может выплачивать часть инвестиционного дохода» [2]. Таким образом, стандартный продукт страхования жизни не мог реализовываться на территории Российской Федерации легитимно. Традиционное страхование жизни, где гарантия носит безусловный характер, не было сильно распространено. Другими словами, инвестиционные продукты с гарантией возникли как ответ на законодательные ограничения и неспособность завоевать рынок страхования жизни традиционными продуктами образца XVIII в.

Рассмотрим механизм формирования инвестиционного продукта страхования жизни в условиях российского страхового рынка.

Наиболее распространенным механизмом обеспечения гарантии в Российской Федерации является стратегия Constant Proportional Portfolio Insurance (CPPI). Данная стратегия была введена в 1986 г. Блэком и Джонсом в Goldman Sachs. В отличие от структурированных продуктов, при этой стратегии используются только классические финансовые инструменты: депозиты, облигации, акции, а не деривативы. Защита средств в этом случае происходит путем перераспределения между активами в зависимости от движений рынка. При подписании контракта оговаривается, на каких условиях будут размещены средства, какая доля премии будет направлена в рисковую часть, а какая — в безрисковую. Устанавливается минимальная стоимость портфеля, которая при данной стратегии выступает в роли гарантии. Впоследствии вычисляется разница между реальной и минимальной стоимостью, так называемая подушка, это значение умножается на мультипликатор, установленный клиентом заранее, и данная сумма вкладывается в рисковый актив. Оставшиеся средства инвестируются в безрисковые активы, например, депозиты или облигации.

Также возможен вариант, когда страховщик обеспечивает выплату гарантированной суммы просто путем резервирования части гаран-

тийного фонда. В этом случае гарантия обеспечивается благодаря приросту гарантийного фонда за счет вложений в безрисковые финансовые активы. В этом случае страховая компания несет большие риски по сравнению со стратегией СРРІ, так как доля участия клиента не пересматривается в зависимости от поведения рынка.

Кроме того, есть возможность на основе построенной страховой компанией модели рынка спрогнозировать доходность по рисковому части и, опираясь на данный прогноз, формировать страховую выплату. При этом предполагается возможность отрицательного инвестиционного дохода по рисковому части, соответственно в анализ закладывается гипотеза о том, что рисковому часть взноса не уменьшится больше, чем на определенный процент.

### **Встроенная тарификация**

Продукт может включать защиту от нескольких рисков, что непосредственно влияет на размер страховой премии и страховой суммы. В страховании жизни, помимо дожития и смерти по любой причине, можно включать в полис частичную или полную потерю трудоспособности, а также смерть или инвалидность в результате несчастного случая.

Для удобства администрирования вводятся продукты «коробочно-го» типа, в которых унифицируются страховые декременты. Для расчета тарифов по такому продукту принимаются усредненные значения вероятностей смерти, полной или частичной потери трудоспособности для обоих полов и для разного возраста. Полис стоит одинаково для всех клиентов, вследствие того что в ставке гарантированной доходности учитываются и риски, связанные с усреднением.

### **Инвестиционные стратегии для рисковому и гарантийному части продукта**

Часть страховой премии по продукту направляется в гарантийный фонд, который обеспечивает фиксированную доходность, а оставшаяся часть инвестируется в рисковому инструменты, и в зависимости от успешности инвестиций определяется дополнительный инвестиционный доход. В настоящем исследовании под гарантийным фондом подразумевается часть уплаченных взносов страхователя, направляемая в надежные финансовые инструменты с целью прироста размера этого



фонда до страховой суммы к окончанию срока действия контракта для выплаты по риску «Дожитие». Данное определение не соотносится с определением гарантийного фонда в ОСАГО, где указанный фонд используется для выплаты страховых сумм страхователям, в случае если у страховщика отзывают лицензию либо он обанкротился. Инвестиции, направляемые в гарантийный фонд, должны удовлетворять требованиям качества, диверсификации, доходности.

Задачей страховщика является прирост гарантийного фонда по полису до размера страховой суммы по риску дожития, чтобы выполнить обязательство по выплате страховой суммы клиенту при дожитии застрахованного лица до окончания срока действия договора.

Клиент может выбрать объект инвестирования рисковой части внесенной суммы. Как правило, ему предлагается несколько базовых активов на выбор. Таким образом, рисковая часть продукта привязывается к доходности выбранного базового актива.

### **Потенциальные конфигурации выкупных и страховых сумм**

Выкупную сумму получает страхователь при досрочном расторжении договора страхования. При этом практически всегда страховая компания удерживает определенный процент от страховой суммы. Размер выкупной суммы увеличивается при приближении к концу срока действия договора, при этом в первые годы она может составлять всего около половины от страховой суммы.

На начало действия страхового полиса страховая компания формирует резервы, которые рассчитываются как стоимость обязательств страховщика, дисконтированная под ставку гарантированной доходности с учетом дополнительных рисков, встроенных в продукт. На начало каждого последующего года выкупная сумма равна ожидаемой величине гарантийного фонда, который ежегодно линейно прирастает к страховой сумме, т.е. на каждый период времени выкупная сумма рассчитывается как величина гарантийного фонда, увеличенная на ставку целевой доходности.

### **Опции, встроенные в продукт**

Для обеспечения прозрачности продукта и возможности управления собственными средствами страхователю могут предоставляться различные опции, с помощью которых он может принимать участие в

увеличении инвестиционного дохода по продукту. Среди существующих разных вариантов, которые страховщик может предлагать клиенту, следующие.

1. Смена базового актива. Немаловажная для страхователя опция, так как в этом случае он может самостоятельно решать, в какой актив вкладывать средства, отслеживая состояние активов на рынке.

2. Фиксация инвестиционного дохода. Эта также одна из полезных опций, позволяющая зафиксировать накопленный к определенному моменту инвестиционный доход, повышая таким образом уровень гарантии. Страхователю имеет смысл воспользоваться данной опцией в случае, если у него возникают опасения за накопленный инвестиционный доход из-за ожиданий падения цены базового актива либо в силу неопределенности на рынке.

3. Пролонгация — возможность для страхователя продлить срок действия договора без внесения дополнительной страховой премии. Страховщик вправе определять количество лет, на которое можно продлить договор, а также число возможностей пролонгации в рамках действия одного договора.

4. Изменение периода взносов страховой премии, если премия уплачивается в рассрочку. Например, клиенту предоставляется возможность выбирать между ежемесячным, ежеквартальным или ежегодным взносами.

5. Увеличение страхового взноса. Позволяет сделать дополнительный взнос, при этом не увеличивая срок действия договора.

6. Включение/исключение из страхового покрытия дополнительных программ, например травмы в результате несчастного случая, временной потери трудоспособности, госпитализации и т.д.

7. Изъятие части накопленного дохода с определенного срока.

### **Описание модельного продукта инвестиционного страхования жизни**

Поскольку инвестиционное страхование жизни в России только начало набирать обороты, на данный момент одним из интересных аспектов рассмотрения инвестиционных продуктов является анализ маржинальности этих продуктов для страховой компании.

Для проведения профит-тестирования смоделирован продукт инвестиционного страхования со следующими параметрами:

- страхуемые риски — «Дожитие» и «Смерть по любой причине» + «Смерть в результате несчастного случая»;
- страховые выплаты: по риску «Дожитие» — 100% страховой суммы + дополнительный инвестиционный доход, накопленный к моменту окончания срока действия полиса; по риску «Смерть по любой причине» — 100% страховой суммы + дополнительный инвестиционный доход, накопленный к моменту возникновения страхового случая; по риску «Смерть в результате несчастного случая» — 100% страховой суммы. Таким образом, при наступлении страхового случая по последнему риску выплачивается удвоенная страховая сумма и однократный дополнительный инвестиционный доход;
- срок действия полиса — 10 лет;
- валюта договора — рубли;
- уровень гарантии — 110% страховой премии;
- премия уплачивается единовременно;
- базовый актив — индекс РТС;
- канал продаж — банки;
- общая нагрузка по продукту — нетто-нагрузка (5%) + комиссионное вознаграждение банка (10%) = 15%.

## **Анализ источников маржи по модельному продукту**

### **Нагрузка по продукту**

Нагрузка по договору страхования является основным источником маржи для страховой компании. Брутто-премия уплачивается страхователем и разделяется на нетто-премию и нагрузку. Нетто-премия составляет непосредственную сумму, которая разделяется между гарантийным и инвестиционным фондом и участвует в получении инвестиционного дохода. Общая нагрузка распадается на нетто-нагрузку и банковскую комиссию. Для приведенного модельного продукта нетто-нагрузка, которая является непосредственным доходом страховщика, составляет 5% от страховой премии, комиссионное вознаграждение банка — 10% от страховой премии, оставшиеся 85% составляют нетто-премию.

Банковский канал продаж в настоящее время имеет широкое распространение и пользуется популярностью. По данным Российского страхового форума, «в первом полугодии 2012 года прирост поступлений через банки составил 113% по сравнению с аналогичным пери-

одом 2011 года, а объемы достигли 66% от всего рынка страхования жизни» [12]. Этот канал продаж позволяет страховой компании существенно экономить на расходах, перекладывая большую часть издержек на банк.

Одним из основополагающих моментов для страховой компании является тот факт, что при увеличении сборов маржа также повышается. Это связано с тем, что в нагрузку по каждому полису включены расходы страховщика, переменные и постоянные. К постоянным издержкам относятся арендная плата, оплата электроэнергии, телефонных услуг и т.д. Соответственно, если предположить, что постоянные затраты равномерно распределяются по всем заключенным полисам, то при масштабировании сборов доля затрат в нагрузке существенно сокращается, увеличивая маржу страховщика. Предполагается, что переменные издержки составляют 2% от величины страхового портфеля (на эту величину снижается нагрузка страховой компании), а постоянные издержки — 100 тыс. руб. ежемесячно. Гипотеза о наличии эффекта масштаба при расчете прибыльности страховой компании будет проверена при проведении профит-тестирования.

### **Выкупные и страховые суммы**

Выкупная сумма также является одной из значительных возможностей возникновения маржи для страховой компании. В первые годы действия страхового полиса выкупная сумма может составлять всего 50% от страховой суммы. Многие компании помимо определенного процента от страховой суммы также выплачивают дополнительный инвестиционный доход по продукту. При этом еще одним источником дохода для страховой компании будет являться выплата неполной суммы накопленного инвестиционного дохода в случае досрочного расторжения контракта. Предположим, что по смоделированному продукту страховая компания выплачивает полную сумму дополнительного инвестиционного дохода при досрочном расторжении договора.

При определении выкупных сумм по годам действия договора страховая компания учитывает возможность прироста гарантийного фонда за этот период, т.е. на дату расторжения договора выкупной суммой является первоначальный гарантийный фонд, увеличенный на ставку целевой доходности на конец данного года. При этом страховая компания забирает себе действительную стоимость фонда сверх выплаченной величины. Вторым источником маржи является рисковый

фонд по договору страхования. При выплате выкупной суммы страховая компания выплачивает клиенту дополнительный доход, полученный по рисковому фонду, т.е. его прирост за период действия страхового договора, а тело этого фонда оставляет себе.

Кроме того, страховая компания может управлять нагрузкой по продукту путем увеличения страховых сумм вследствие включения в договор дополнительных рисков. В модельном продукте в контракт изначально включен дополнительный риск — «Смерть в результате несчастного случая», от включения которого страхователь имеет право отказаться. Дополнительными рисками, которые могут включаться в договор, являются также инвалидность в результате несчастного случая, госпитализация, диагностирование особо тяжелых заболеваний и т.д.

### **Фонды облигаций**

Для страховой компании заключение с клиентами долгосрочных полисов страхования жизни означает возможность распределять страховые взносы между фондами более выгодно. Чем длиннее срок действия договора, тем большую ставку доходности может обеспечивать для себя страховщик, таким образом получая положительный финансовый результат от управления портфелем и инвестирования средств страхователя. Иными словами, если гарантийный фонд прирастает более чем к 100% от первоначального взноса, то это превышение является маржой для страховой компании.

### **Возникновение дополнительного дохода**

Дополнительный доход возникает в том случае, если актуальная величина рискованного и гарантийного фондов превышает сформированный к данному моменту резерв. Расчет дополнительного дохода для каждого момента времени производится по формуле:

$$\text{Доп. дох. } t = \text{Гар. фонд } t + \text{Риск. фонд } t - \text{Резерв } t.$$

В начале срока действия полиса дополнительный доход нет, так как гарантийный и рискованный фонды не успевают дорасти до величины резерва за короткий промежуток времени. Начиная с определенного момента величина дополнительного дохода становится положительной, и для каждого отдельного полиса эта величина выплачивается при

расторжении договора или наступлении страхового случая. Соответственно клиенту также может быть выгодно расторгнуть договор, если выкупная сумма, т.е. целевая величина гарантийного фонда, вместе с дополнительным доходом превышает размер внесенной страховой премии. Такая ситуация может возникнуть только по прошествии достаточно большого срока после начала действия страхового договора.

## **Профит-тестирование модельного продукта инвестиционного страхования жизни**

### **Описание модели, основные результаты**

Для того чтобы определить, насколько в современных реалиях страховым компаниям может быть выгодно разрабатывать и выпускать продукты инвестиционного страхования жизни, проводится профит-тестирование смоделированного продукта на основе исторических данных. Построенная модель позволяет оценить при заданных параметрах уровень прибыльности продукта инвестиционного страхования жизни, а также варьировать входные данные для рассмотрения различных сценариев.

При проведении профит-тестирования модельного продукта сроком на 10 лет используется помесечная модель, т.е. в анализе рассматривается поведение страхового портфеля на периоде в 120 месяцев. Для анализа предполагается, что страховая компания собрала 1 млрд руб. премий, внесенных мужчинами в возрасте 40 лет, при этом и страхователь, и застрахованное лицо совпадают. Соответственно по окончании срока действия договора возраст доживших застрахованных лиц будет составлять 50 лет. В модели будут использоваться усредненные вероятности смерти независимо от пола и возраста (в связи с тем что это продукт «коробочного» типа).

Таким образом, рассчитывается маржа для страховой компании за период 10 лет по описанному портфелю с учетом вероятностей расторжений договоров и смертности, а также динамики фондового и облигационного рынков. Чтобы учесть реальные доходности по гарантийному и рисковому фонду, расчет ведется с января 2003 г. по декабрь 2012 г. включительно.

Остальные входные параметры в модели приведены в табл. 1.

В начале жизненного цикла портфеля страховая компания формирует резерв в зависимости от общей страховой суммы. Резерв на

каждый период представляет собой дисконтированную стоимость обязательств страховщика. Ставка дисконтирования определяется в соответствии с актуарным принципом эквивалентности: «На момент заключения договора страхования современная вероятная стоимость обязательств страхователя должна быть равна современной вероятной стоимости обязательств страховщика» [5, с. 660]. На основе данного предположения ставка дисконтирования резерва составила 1,5%.

**Таблица 1.** Входные данные

Показатель	Значение
Количество полисов	2000
Страховая премия, тыс.	500
Уровень гарантии, %	10
Доля ГФ, %	55
Доля РФ, %	30
Комиссия банка, %	10
Административные расходы, %	3
Нетто-нагрузка, %	2
Смерть по любой причине, в год, %	1
Смерть в результате несчастного случая, в год, %	0,1
Расторжения, в год, %	5

Поступившая от страхователей премия разделяется на нагрузку и нетто-премию, которая распределяется между рисковым и гарантийным фондами. Нагрузка страховой компании за вычетом комиссионного вознаграждения разделяется на расходы на ведение дела и непосредственно нетто-нагрузку. Расходы на ведение дела включают затраты на выпуск полиса, фонд оплаты труда продавцов, последующее администрирование полиса и т.д.

Одной из главных задач страховщика является прирост гарантийного фонда до размера страховой суммы. В зависимости от заданной пропорции между гарантийным и рисковым фондами рассчитывается целевая доходность по гарантийному фонду — такая ставка доходности, при которой фонд прирастет до страховой суммы к концу действия договора страхования. Для заданного портфеля целевая ставка доходности составила 6% годовых.

В качестве реальной доходности по гарантийному фонду брались ставки по облигациям федерального займа сроком на 10 лет. Колебания рискового фонда обусловлены движением индекса РТС за рассматриваемый период. Рисковый фонд управляется при помощи стратегии buy&hold на акции в пропорции индекса РТС (50 «голубых фишек» российского рынка), таким образом доходность по портфелю равна доходности самого базового актива.

Динамика индекса изображена на рис. 1.

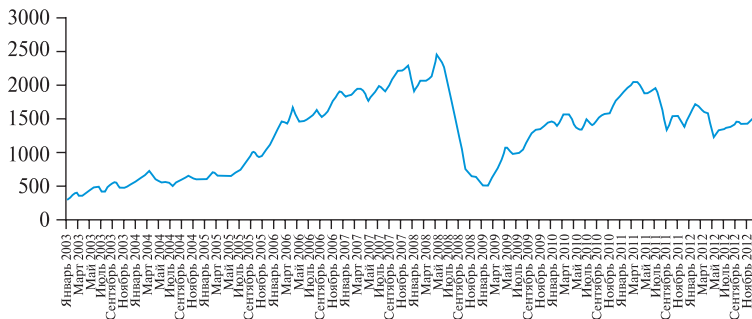


Рис. 1. Динамика индекса РТС за период 2003–2012 гг.

Поскольку вероятности смерти по любой причине и смерти в результате несчастного случая принимаются неизменными и равными соответственно 0,01 и 0,001, то выплаты по этим двум рискам также постоянны для каждого месяца в течение всего периода:

Выплаты по риску СЛП, тыс. 916,67

Выплаты по риску СНС, тыс. 183,33

Как уже говорилось выше, дополнительный доход у страховой компании образуется в том случае, если актуальная стоимость гарантийного и рискового фондов превышает резерв, сформированный на данный период. Из этой величины выплачивается дополнительный инвестиционный доход при расторжении договора или наступлении страхового случая.

Таким образом, компания, получив единовременно премию от страхователей, уплачивает комиссионное вознаграждение и распределяет оставшиеся взносы между гарантийным и рисковым фондами.



Каждый месяц часть портфеля выбывает за счет расторжений договоров и смертности. Компания зарабатывает на расторжениях за счет превышения реальной доходности по гарантийному фонду над целевой доходностью и за счет тела рискованного фонда, которое она оставляет себе. При наступлении страхового случая по рискам смерти компания получает маржу только за счет второго источника. При наступлении риска «Дожитие» компания выплачивает клиентам страховую сумму и практически полную величину дополнительного инвестиционного дохода, сформировавшегося к концу действия страхового договора.

С учетом всех заданных вероятностей и динамики рынков был рассчитан показатель маржи для страховой компании за данный период. Доходы и расходы компании распределились по сроку действия договоров следующим образом:

- выплата комиссионного вознаграждения банку;
- первичные расходы на администрирование полиса (оставшаяся часть расходов равномерно распределилась по страховым договорам);
- часть премии получена в качестве нетто-нагрузки;
- к концу срока жизни портфеля получен доход от превышения гарантийного фонда над заданной величиной;
- получен определенный процент от рискованного фонда за счет расторжений и наступления страховых случаев;
- произведены выплаты по риску «Дожитие» оставшимся держателям полисов;
- произведены выплаты дополнительного инвестиционного дохода по риску «Дожитие».

Для каждого месяца рассчитывался показатель маржи как превышение доходов страховой компании над ее расходами. Затем, для того чтобы привести показатель прибыльности к начальному моменту, было произведено дисконтирование ежемесячных потоков по ставке 9% (предполагается, что безрисковая ставка = 6%, надбавка за риск = 3%).

По данному портфелю получились следующие результаты:

Премия, тыс.	1 000 000
Уровень маржи	2,93%

Маржинальность по такому портфелю на отрезке в 10 лет оказалась невысокой, однако следует принять во внимание тот факт, что действие данных полисов пришлось на время кризиса 2008–2009 гг. Можно предположить, что в периоды стабильного роста фондового рынка маржинальность по портфелю будет в 2–3 раза выше.

Для проверки гипотезы об эффекте масштаба (маржа компании должна расти при увеличении сборов) были рассмотрены большие по размеру портфели. Изменялось только количество полисов. При прочих равных были получены следующие результаты:

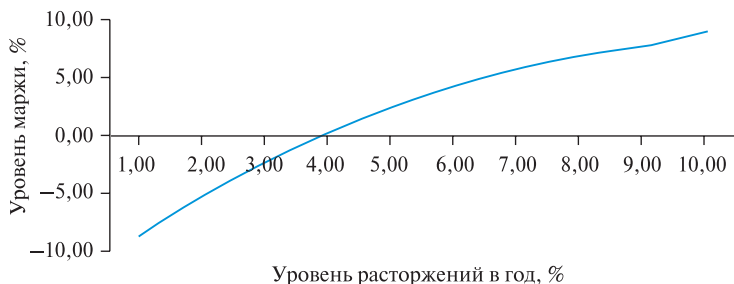
Премия, тыс.	500 000
Уровень маржи	2,14%
Премия, тыс.	10 000 000
Уровень маржи	3,64%

Таким образом, гипотеза об увеличении маржи при масштабировании расходов подтверждается.

### Анализ чувствительности

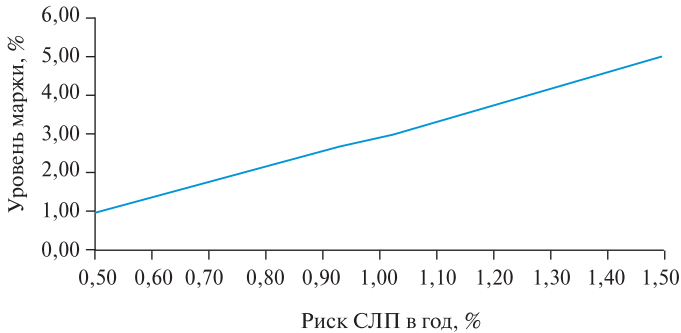
Особый интерес представляет анализ чувствительности маржи по портфелю к основным показателям в модели. С его помощью можно учесть некоторые особенности при формировании резервов, а также указать на ряд аспектов, которые требуют повышенного внимания и мониторинга со стороны страховой компании.

Была рассмотрена чувствительность маржи к уровню гарантии, к риску смерти по любой причине, а также к уровню расторжений. Результаты анализа представлены на рис. 2–4.

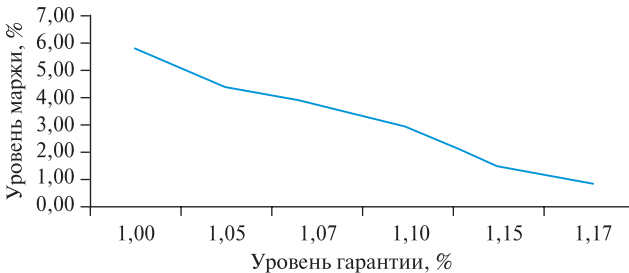


**Рис. 2.** Чувствительность маржи к уровню расторжений

Как видно на графиках, более всего маржа чувствительна к уровню расторжений. Соответственно, если реальный уровень расторжений окажется меньше предполагаемого, компания может понести существенные убытки.



**Рис. 3.** Чувствительность маржи к риску СЛП



**Рис. 4.** Чувствительность маржи к уровню гарантии

## Стресс-тестирование

Для того чтобы рассмотреть возможные потери от изменения входных параметров модели, проводится также стресс-тестирование. Предполагается, что по очереди каждый из основных источников маржи для компании ведет себя не так, как было в базовом сценарии. Ниже приведены возможные негативные сценарии для проведения стресс-тестирования.

- Уровень расторжений оказывается существенно ниже, чем закладывается в анализе. Если для модельного продукта уровень расторжений составит не 5%, а, допустим, 1%, компания несет существенные убытки и маржа становится отрицательной:  $-8,41\%$ .
- Для гарантийного фонда реальная доходность по облигациям федерального займа оказывается ниже целевой. Если предположить, что для каждого периода уровень доходности ниже на 3% по сравне-

нию с базовым сценарием, то маржа составит 0,68% вместо 2,93%. Если доходность меньше на 4%, маржа составит 0,05%. При падении ставок доходности на 5% маржа компании становится отрицательной и составляет  $-0,52\%$ .

- Еще одним негативным сценарием может быть снижение доходности по рисковому фонду вследствие каких бы то ни было причин. Компания несет убытки на величину дополнительного инвестиционного дохода, который она получает при реализации базового сценария. Если величина рискового фонда сильно уменьшается, при расторжениях страховая компания, забирая тело рискового фонда по полису, теряет прибыль.

- Сверхсмертность (может возникнуть в связи с кумуляцией рисков, катастрофой и т.д.). Можно предположить, что в силу каких-либо обстоятельств в один период выбывает 25% всего портфеля в результате смерти. При этом если данный негативный сценарий реализован на первом месяце действия договора, то маржа страховой компании составит  $-18,76\%$ . Если же сценарий придется на середину срока действия договора, т.е. на конец пятого года, то маржа снизится до  $-14,34\%$ . Добавим, при осуществлении негативного сценария в первый месяц срока жизни портфеля у страховой компании не возникает дополнительного дохода до конца третьего года.

## Заключение

Рынок страхования жизни в России имеет тенденцию к росту, однако до сих пор не развит в должной мере. Инвестиционное страхование занимает особое положение, так как, с одной стороны, темпы роста объемов премий по данному сегменту страхования жизни превышают все остальные, но с другой — интенсивному развитию мешают законодательные ограничения.

В данной работе было проведено исследование продуктов инвестиционного страхования жизни с гарантиями. Осуществлена главная цель исследования, а именно анализ прибыльности продуктов подобного типа. Был проведен обзор основных способов обеспечения гарантии в России и за рубежом, рассмотрены потенциальные источники дохода для страховой компании при выпуске такого продукта. В практической части исследования был смоделирован продукт инвестиционного страхования жизни с дополнительной гарантией, для которого были проведены профит-тестирование, а также анализ чувствительности и стресс-тестирование.

Основной вывод из практической части состоит в том, что уровень прибыльности для страховой компании по модельному продукту такого типа не очень высок (2,93% при осуществлении базового сценария). Однако расчеты проводились на исторических данных 2003–2012 гг., был рассмотрен и период кризиса. В связи с этим можно считать, что прибыльность подобного продукта для компании в стабильные периоды будет ощутимо выше. Анализ чувствительности показал, что маржа наиболее сильно реагирует на уровень расторжений (при минимальном уровне расторжений маржа становится отрицательной). Стрест-тестирование выявило реакцию прибыли страховой компании на осуществление резко негативных сценариев.

Рассмотренная модель позволяет учитывать множество вариантов построения портфеля и управления им. Существуют возможности усложнения и углубления анализа. На данном этапе интерес представляют следующие варианты расширения модели.

- Добавление в продукт новых рисков. Помимо смерти в результате несчастного случая можно добавить инвалидность, первичное диагностирование особо опасных заболеваний, травмы застрахованного лица и т.д., например с выплатой половины величины страховой суммы при наступлении страхового случая. Для включения этих рисков в модель необходима статистика по названным страховым случаям.

- Различные инвестиционные стратегии для рискового и гарантийного фондов. Можно принять более агрессивную стратегию, в которой гарантия обеспечивается не за счет гарантийного, а за счет части тела рискового фонда. Моделируется максимальная просадка рискового фонда, и при наступлении страхового случая выплачивается сумма гарантийного и рискового фондов, если их стоимость превышает гарантию, и гарантированная сумма — в обратном случае.

- Возможность превращения в гибрид страховой компании и инвестиционного фонда. При этом компания получает доход от управления гарантийным и рисковым фондами. Доходность по ним также моделируется для расчета прибыли от управления портфелем.

- Моделирование продукта инвестиционного страхования жизни с периодическими взносами. Для рассмотрения такого продукта необходимо по-другому смоделировать предположения по расторжениям вследствие новой структуры взносов. При этом структура продукта также меняется из-за необходимости иного обеспечения гарантии страховых премий для регулярных взносов.

- Анализ различных вариантов половозрастной структуры портфеля. В данной модели рассмотрен один случай — мужчины в возрасте 40 лет, в дальнейшем можно варьировать пол и возраст застрахованных, чтобы проанализировать, как при этом изменится маржа. Рассмотрение множества вариантов позволит точнее спрогнозировать реальную доходность по портфелю путем включения в него анализа структуры сборов.

## Источники

1. Закон Российской Федерации от 27.11.1992 № 4015-1 (ред. от 25.12.2012) «Об организации страхового дела в Российской Федерации».
2. Налоговый кодекс Российской Федерации.
3. Приказ Минфина России от 02.07.2012 № 100н (ред. от 29.10.2012) «Об утверждении Порядка размещения страховщиками средств страховых резервов».
4. Стратегия развития рынка страхования на период до 2020 года. Всероссийский союз страховщиков.
5. Страхование: учебник / под ред. Т.А. Федоровой. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Экономист, 2006.
6. *Alm E., Millington P.* Profit Test Modelling in Life Assurance Using Spreadsheets. Part One. 2004. <[http://www2.math.su.se/matstat/und/livii/pdf/Profit\\_testing\\_part\\_one\\_v9.pdf](http://www2.math.su.se/matstat/und/livii/pdf/Profit_testing_part_one_v9.pdf)>.
7. *Bai J.* The Fair Premium Test for Life Insurance. 2006. <<http://edissertations.nottingham.ac.uk/336/1/06MAlixjb8.pdf>>.
8. *Dodhia M., Sheldon T.* Guaranteed Equity Products // Staple Inn Actuarial Society. 1994. 3 August.
9. *Iversen B.B., Jensen M.B.* Structured Product vs CPPI. Masters Thesis. Copenhagen Business School. Department of Finance. 2009. 30 October.
10. Life Insurance in Russia. September 2012. Life Insurance Industry Profile.
11. *Uma S., Kumar C.S.* How Equitable Are Equity-Linked Insurance Products? 7th GCA. New Delhi, 2005. 15–16 February.
12. <<http://www.rg.ru/2013/03/26/bankostrakhovanie.html>>.

Н.А. Краснопева  
Научный  
руководитель —  
Е.Ю. Назруллаева

# Моделирование влияния инвестиций в основной капитал на материальные затраты в отраслях промышленности США 1958–2005 гг.

---

Развитие обрабатывающей промышленности, как правило, невозможно без привлечения больших объемов частных инвестиций в основной капитал. При этом инвестиции могут привести не только к увеличению объемов производства, но и к совершенствованию производственного процесса за счет технологического обновления основных фондов. В данной статье мы проверяем следующую гипотезу: увеличение инвестиций в основной капитал ведет к технологическому прогрессу в отрасли через снижение удельных материальных затрат. Для проверки гипотезы рассматриваем шесть основных обрабатывающих производств США, в соответствии с классификатором NAICS, в период 1958–2005 гг. Источником данных является база данных NBER-CES. Оцениваются два типа моделей: векторная авторегрессионная модель (в случае стационарности процессов) и модель коррекции ошибками (в случае нестационарности), мы также проверяем и учитываем возможные структурные сдвиги в рассматриваемых взаимосвязях. По результатам проведенного исследования в двух отраслях промышленности из шести рассмотренных было выявлено наличие технического прогресса, сопровождавшегося ростом инвестиций.

## Введение

Начало научно-технической революции (НТР) обычно относят ко второй половине XX в. Революция сопровождалась автоматизацией производственных процессов, радикальными изменениями способов управления производством, бурным развитием науки и техники. Огромное влияние на развитие НТР имело противостояние двух ли-

дирующих стран: СССР и США. В тот период США делали все возможное, чтобы сохранить и утвердить свои главенствующие позиции во всех сферах экономики. В частности, вкладывались значительные средства в передовые отрасли промышленности. Считается, что в период с 1972 по 1996 г. США пережили инвестиционный бум, который вылился в улучшение технологий [15]. В рамках данной работы будут рассмотрены шесть высокотехнологических отраслей обрабатывающей промышленности США. Импульсом к активному развитию этих отраслей послужила научно-техническая революция. На примере успешно развивающихся в настоящее время отраслей обрабатывающей промышленности мы хотим проследить, как инвестиции влияют на их технологический прогресс.

Целью нашего исследования является анализ влияния инвестиций в основной капитал на эффективность производственного процесса в отраслях обрабатывающей промышленности США в период с 1958 по 2005 г. (источник ежегодных данных — база данных NBER-CES). Основная гипотеза: инвестиции в основной капитал влияют на технологический прогресс в отрасли посредством уменьшения материальных затрат на единицу произведенной продукции. Таким образом, мы предполагаем, что в качестве индикатора технологического прогресса выступает снижение удельных материальных затрат. Задача состоит в том, чтобы идентифицировать взаимосвязь между рассматриваемыми временными рядами и оценить модель, в наибольшей степени отражающую специфику каждой отрасли промышленности.

Работа структурирована следующим образом. Раздел 1 включает обзор литературы. В разделе 2 приводится описание данных. Методология исследования подробно излагается в разделе 3. Результаты эмпирического анализа для каждой отрасли представлены в разделе 4. Полученные выводы, а также основные направления для дальнейшего исследования приводятся в заключении.

## **1. Обзор литературы**

Неоклассическая теория рассматривает осуществляемые инвестиции в основном с точки зрения оптимального накопления капитала. В данной работе подобная концепция ставится под сомнение из-за недооценки влияния капиталовложений на производственный процесс. Инвестиции в основной капитал способны не только расширить производство, но и повлиять на технологический прогресс в отрасли.



Следует отметить, что в рамках неоклассической теории также предполагалось существование лага между моментом непосредственного инвестирования и внедрением профинансированных изменений в производственный процесс [10]. Действительно, инвестиции не сразу обнаруживают свое действие, что и будет продемонстрировано далее на эмпирических данных.

В последние годы исследования эффективности инвестиций приобретают все большую актуальность. Так, в работе [13] на основе анализа 12 агрегированных отраслей обрабатывающей промышленности США была выявлена взаимосвязь удельных затрат на производство, объемов государственных инвестиций в развитие инфраструктуры и объемов инвестиций в НИОКР. Удельные материальные затраты были специфицированы как функция от цен следующих факторов производства: труда, капитала и промежуточной продукции. Гипотеза, тестируемая в настоящей работе, изначально была подтверждена и верифицирована на основе данных по отраслям российской промышленности в период с 1995 по 2004 г. [12], а также на микроданных по предприятиям, производящим пищевые продукты [4]. Основной вопрос, который возникает при анализе отраслей российской промышленности, связан с качеством публикуемой статистической информации (короткие временные ряды, отсутствие информации по объемам инвестиций в основной капитал в доступных базах данных по предприятиям). При отсутствии уверенности в качестве исходной статистической информации невозможно делать выводы, которые позволили бы обобщить полученные результаты (действительно ли инвестиции в основной капитал способны улучшить технологии производства). Мы полагаем, что с этой точки зрения у анализа данных по отраслям промышленности США есть преимущества. Во-первых, следует отметить высокое качество статистической информации, которая содержится в базе. Так, в базе NBER-CES представлена подробная информация по индексам — дефляторам инвестиций и материальных затрат. Последний дефлятор в принципе отсутствует в отечественной статистике. Во-вторых, авторы базы (R. Becker, W. Gray, J. Marvakov) уже использовали ее ранее в ряде работ. Тот факт, что мы рассматриваем период с 1958 по 2005 г. и не располагаем более новой статистической информацией, может быть дополнительным преимуществом, поскольку данный период времени уже детально изучен в других работах (см. [9; 15]). В частности, Сакелларис и Уилсон [15] показали на основе анализа совокупной факторной производительности, что в период

с 1972 по 1996 г. рост инвестиций в основной капитал являлся одним из основных факторов технического прогресса в отраслях обрабатывающей промышленности США. Поэтому вспомогательной задачей настоящей работы является проверка правомерности предложенного ранее в статье [2] механизма на данных по промышленности США: насколько верно то, что снижение удельных затрат можно рассматривать как индикатор технического прогресса.

При этом мы дополняем и улучшаем предложенную изначально стратегию моделирования. В качестве объясняемой переменной в работах [13] и [2] выступают удельные затраты. Однако такая спецификация представляется нам недостаточно корректной. Инвестиции могут влиять как на материальные затраты, так и на потенциальный выпуск отрасли. В случае снижения удельных материальных затрат велик риск ошибочно интерпретировать факт их снижения за счет роста объема продукции как признак технологического прогресса. Поэтому необходимо отделить друг от друга два эффекта: экстенсивный (влияние инвестиций на выпуск) и интенсивный (влияние инвестиций на материальные затраты). Еще одна проблема, которая могла негативно сказаться на результатах рассматриваемых работ, — возможная эндогенность предложенных моделей. Авторы предполагают, что причинно-следственные связи таковы, что инвестиции влияют на материальные затраты, но вполне вероятно и обратная ситуация. В данной работе рассматривается спецификация моделей, которая позволяет учесть вышеупомянутые проблемы.

## 2. Описание данных

Настоящее исследование основано на официальных статистических данных, опубликованных на сайте Бюро переписи населения США<sup>1</sup>. Данные классифицированы по видам экономической деятельности в соответствии с Североамериканской системой промышленной классификации (NAICS). Система NAICS разделяет все отрасли промышленности на 20 секторов. Каждой отрасли присвоен шестизначный код, цифры которого обозначают сектор экономики (две цифры), подсектор, отраслевую группу, отрасль и национальную отрасль соответственно. Для нашего анализа взяты следующие шесть агрегированных отраслей промышленности США (табл. 8 приложения):

---

<sup>1</sup> <<http://www.nber.org/data/nbprod2005.html>>.

- пищевая промышленность (включая производство напитков и табачных изделий);
- текстильная промышленность;
- производство нефтяных и угольных продуктов;
- химическая промышленность (включая производство резиновых и пластмассовых изделий);
- машиностроение;
- производство транспортного оборудования.

Мы располагаем детальной информацией по всем подотраслям, которые входят в анализируемые отрасли обрабатывающей промышленности. Всего пищевая промышленность включает 53 подотрасли, текстильная — 12, отрасль по производству нефтяных и угольных продуктов — 5, химическая промышленность — 51, машиностроение — 40, отрасль по производству транспортного оборудования — 27. Однако наше исследование предполагает анализ укрупненных отраслей обрабатывающей промышленности (по аналогии и в целях сопоставимости с результатами предыдущих исследований), поэтому было проведено агрегирование подотраслей в шесть названных выше видов деятельности. Поскольку база данных NBER-CES содержит индексы-дефляторы по каждой подотрасли, перед непосредственным агрегированием данные были скорректированы с учетом индексов-дефляторов по каждой подотрасли (1997 г. был принят за базовый).

Период наблюдения 1958–2005 гг. Данные годовые, соответственно в нашем распоряжении — выборка из 48 точек. Помимо того что рассматриваемый период длинный и позволяет нам проследживать наличие долгосрочных эффектов во взаимосвязи инвестиций и удельных затрат, данный временной интервал интересен также тем, что включает наиболее значимые для нас события, которые происходили в отраслях промышленности в течение прошлого столетия, поскольку именно в конце 50-х годов началась научно-техническая революция. В числе прочего, НТР повлияла на развитие обрабатывающей промышленности, увеличив ее долю в структуре промышленного производства. Важнейшими характеристиками научно-технической революции являются автоматизация производства, активное внедрение новых технологий, повышение производительности труда и открытие новых источников энергии. Таким образом, одной из наиболее важных движущих сил развития отраслей промышленности становятся инвестиции в основной капитал и НИОКР. В частности, капитальные вложения значительно увеличились за последние 20 лет в связи с серьезными технологически-

ми изменениями в промышленности. Выявление влияния инвестиций в основной капитал на материальные затраты должно свидетельствовать о технологическом прогрессе в отрасли промышленности. С этой точки зрения данный период бурного развития промышленности США более всего подходит для нашего исследования.

Исследуя взаимосвязь материальных затрат и капитальных вложений, в качестве анализируемых переменных мы выбрали инвестиции в основной капитал, материальные затраты и стоимость отгруженной продукции как прокси-переменную для объема выпуска отрасли. Необходимо дать определение каждой из анализируемых переменных.

- **Инвестиции в основной капитал**<sup>1</sup> представляют собой сумму всех капитальных затрат, о которых публично информируют действующие предприятия или строящиеся заводы. В качестве капиталовложений здесь выступают основные изменения технологии производства на предприятии обрабатывающей промышленности. Кроме того, инвестиции в основной капитал включают амортизируемое оборудование и машины, используемые для замены или увеличения производственных мощностей предприятия (если амортизация предусмотрена). Для промышленных предприятий принято деление на три группы: грузовой автотранспорт; компьютеры и оборудование по обработке данных; другие капитальные затраты на машины и оборудование, не включающие автомобили и компьютерную технику.

- **Материальные затраты**<sup>2</sup> — это прямые расходы предприятия на потребленные или переданные в производство объекты в течение года, включая затраты на перевозку груза и другие издержки, с которыми сталкивается предприятие при покупке производственного оборудования. В частности, сюда входят: стоимость комплектующих деталей, сырья, полуобработанных изделий; стоимость продуктов, купленные и проданные на одинаковых условиях; стоимость топлива, потребленного для снабжения предприятий тепло- и электроэнергией; стоимость подрядных работ.

- **Выпуск отрасли промышленности**<sup>3</sup> (общая стоимость отгруженной продукции) состоит из начисленной и подлежащей оплате чистой

---

<sup>1</sup> Согласно определению по системе NAICS. <<http://www.census.gov/manufacturing/asm/definitions/>>.

<sup>2</sup> См. примеч. 1 выше.

<sup>3</sup> См. там же.

стоимости продажи всей отгруженной продукции, в том числе первичной и вторичной. Выпуск включает вторичную продажу, выручку за работы, выполненные по контрактам, и прочие поступления (в том числе ремонтные работы).

Следует отметить, что база данных NAICS-NBER содержит отдельно индексы-дефляторы для инвестиций в основной капитал, материальных затрат и объема отгруженной продукции (выпуска). Вследствие этого все переменные, представленные в миллионах долларов, приведены к ценам 1997 г. Для проведения дальнейшего анализа исходные переменные будут прологарифмированы.

### **3. Методология исследования**

#### **3.1. Предварительный анализ**

В первую очередь необходимо проверить временные ряды логарифма инвестиций, материальных затрат и выпуска отраслей промышленности на стационарность. Для упрощений интерпретаций мы моделируем процессы в логарифмах, так как тестирование на их стационарность до перехода к логарифмам может дать ошибочные результаты [5]. В данной работе используются следующие тесты на наличие единичного корня: тест Дики — Фуллера, тест Филлипса — Перрона и тест Квятковского — Филлипса — Шмидта — Шина (KPSS). Однако если в тесте Дики — Фуллера и Филлипса — Перрона нулевая гипотеза предполагает наличие единичного корня, то тест Квятковского — Филлипса — Шмидта — Шина в качестве нулевой гипотезы рассматривает принадлежность ряда к определенному типу стационарных. Таким образом, если мы не отвергаем гипотезу в обоих случаях, то это может означать лишь неспособность отвергнуть ее из-за использования маленькой выборки (для проверки гипотезы). В случае значимости тренда проверка гипотезы проводилась в соответствии со спецификацией с детерминированным линейным трендом.

В современной литературе существует проблема идентификации эконометрических моделей с единичным корнем и структурным сдвигом. Разные тесты на единичные корни могут интерпретировать временной ряд со структурным сдвигом как ряд с единичным корнем, что приводит к неправильной идентификации модели и неверным результатам [14; 8]. Исследуемый временной интервал представляет собой период с 1958 по 2005 г., который характеризовался появлением

инноваций в области технологий и организации производства, обеспечивших заметное повышение эффективности производственного процесса. Этот период также сопровождался структурным кризисом 1974–1975 гг. и экономическим кризисом 1980–1982 гг., которые не могли не повлиять на ведущие отрасли обрабатывающей промышленности США. В связи с этим вероятно наличие структурного сдвига в анализируемых данных. Проверка временных рядов на наличие эндогенного структурного сдвига будет проведена с помощью теста Эндрюса — Зивота [17].

В отличие от Перрона [14], который считал, что структурный сдвиг задан экзогенно, авторы рассматривают более корректную процедуру тестирования данных на единичный корень, в которой предполагается, что точки излома влияют на модель эндогенно. Нулевая гипотеза заключается в наличии единичного корня у изучаемого процесса. Альтернативная гипотеза также предусматривает стационарность ряда, делая поправку на наличие структурного сдвига. По предположению теста Эндрюса — Зивота момент возникновения структурного сдвига не предопределен. Данный тест [17] реже отвергает гипотезу о наличии единичного корня по сравнению с тестом Филлипса — Перрона и Дики — Фуллера.

Тест Эндрюса — Зивота проверяет гипотезу о наличии единичного корня для трех разных спецификаций модели:

$$y_t = \mu + \theta DU_t(T_B) + \beta t + \alpha y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

$$y_t = \mu + \theta DT_t^*(T_B) + \beta t + \alpha y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t, \quad (2)$$

$$y_t = \mu + \theta DT_t^*(T_B) + \beta t + \gamma DU_t(T_B) + \alpha y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t, \quad (3)$$

где  $T_B$  — момент структурного сдвига;  $DU_t(T_B) = 1$ , если  $t = T_B$ , 0 — в ином случае;  $DT_t^*(T_B) = t - T_B$ , если  $t > T_B$ , 0 — в ином случае.

Модель *A* предполагает наличие разового структурного сдвига в уровнях ряда; модель *B* — изменение тренда в момент  $T_B$ ; модель *C* включает изменение уровня и тренда одновременно.

В рамках теста Эндрюса — Зивота нулевая гипотеза для трех моделей следующая:

$$y_t = \mu + y_{t-1} + \varepsilon_t. \quad (4)$$

В тесте Эндрюса — Зивота используется  $t$ -статистика, зависящая от расположения момента структурного сдвига  $\lambda = \frac{T}{T_B}$ . Проводимая процедура фиксирует момент с наименьшей  $t$ -статистикой для «сетки» потенциально возможных моментов структурного сдвига. Найденная точка — момент структурного сдвига в исследуемом ряде.

Непосредственно тестироваться будет временной промежуток  $[\tau T; (1 - \tau T)]$ , где  $T = 47$ ,  $\tau T = 0,1$  для исключения вероятности опознания тестом выбросов в данных, которые свойственны для начала и конца периода. Для всех отраслей в модель было включено два лага. Поскольку мы имеем дело с годовыми данными и короткими временными рядами, решено было ограничиться этим числом лагов. Мы рассматриваем фиксированное число лагов для получения сопоставимых результатов. Кроме того, мы проверяли результаты тестов с использованием эндогенно определяемого числа лагов (на основе сопоставления значений информационных критериев), число лагов во всех случаях было от 0 до 2.

При нестационарности временных рядов следует провести тестирование на наличие долгосрочной связи между переменными. Наш анализ предполагает использование двухшаговой процедуры Энга — Грэнджера [6] и теста Йохансена (1988). Тестирование коинтеграционного соотношения с помощью двух методов позволяет сравнить полученные результаты и сделать однозначный вывод в случае совпадения результатов.

### 3.2. Моделирование

Наиболее популярным инструментом для анализа многомерных временных рядов являются векторные авторегрессионные модели (VAR). Впервые такой способ моделирования был предложен Симсом [16] как альтернатива системе одновременных уравнений. Главное отличие заключается в том, что все наблюдаемые переменные являются эндогенными: мы не делаем изначальных предположений о виде причинно-следственных взаимосвязей. С помощью VAR-модели

достаточно легко описать природу взаимосвязи интересующих нас переменных. Наряду с моделированием процессов мы также можем проследить динамическую структуру всех исследуемых переменных. В данной работе для получения значимых оценок был выбран один лаг, так как наша выборка слишком мала (48 наблюдений) для включения большего числа лагов при оценивании модели векторной авторегрессии для вектора из трех переменных. Модель типа VAR(1), используемая в нашем анализе, имеет следующий вид:

$$y_t = c + \Phi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (5)$$

где  $y_t = \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ y_{3t} \end{pmatrix}$ ;  $\Phi_1$  — матрица коэффициентов модели размера  $3 \times 3$ ;

$\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2 I)$ .

Для случая, когда временные ряды оказываются нестационарными (но стационарными в первых разностях), исследования Грэндже-ра (1981) и Йохансена (1995) выявили возможность учета долгосрочной взаимосвязи между интегрированными рядами одного порядка, которая называется коинтеграцией в моделях VAR. В том случае если анализируемые процессы нестационарны и коинтегрированы, необходимо оценить модель коррекции ошибками (ECM), которая включает отдельно краткосрочную и долгосрочную взаимосвязь переменных. В контексте работы для нас представляет интерес влияние краткосрочной динамики исследуемых переменных на материальные затраты и воздействие различных отклонений от долгосрочного равновесия.

Модель коррекции ошибками выглядит следующим образом:

$$\Delta y_{1t} = \alpha_0 - \phi(CI) + c_1 \Delta y_{1t-1} + c_2 \Delta y_{2t-1} + c_3 \Delta y_{3t-1} + u_t, \quad (6)$$

где  $CI = y_{1t-1} - \alpha_1 - \beta_1 y_{2t-1} - \beta_2 y_{3t-1}$ ;  $y_{1t}$  — материальные затраты;  $y_{2t}$  — инвестиции;  $y_{3t}$  — выпуск отрасли.

#### 4. Результаты эмпирического анализа

Данный раздел содержит основные результаты проведенного исследования по шести видам экономической деятельности в обрабаты-



вающей промышленности США (1958–2005 гг.). Для начала временные ряды логарифма инвестиций в основной капитал  $\log(I)$ , материальных затрат  $\log(C)$  и выпуска  $\log(Y)$  были продиагностированы на стационарность. Кроме того, применен тест на возможный структурный сдвиг в данных. Нестационарные процессы были подвергнуты проверке на наличие коинтеграционных соотношений. Построены модели типа VAR для процессов, стационарных в первых разностях (для отдельных процессов было учтено возможное наличие структурного сдвига с моментом времени, фиксированным на основе процедуры Эндрюса — Зивота [17]). В целях установления долгосрочной зависимости между переменными и определения реакции каждой из них на краткосрочные шоки, была применена модель коррекции ошибками (ECM). Для каждой отрасли промышленности проанализированы различные спецификации моделей в попытке выявить влияние вложенных инвестиций на производственный процесс посредством изменения удельных затрат.

#### 4.1. Предварительный анализ

Тесты Дики — Фуллера и Филлипса — Перрона в основном не отвергли гипотезу о наличии единичного корня у исследуемых временных рядов. Однако следует заметить, что результаты теста Филлипса — Перрона относительно инвестиций в текстильной промышленности и выпуска в химической промышленности свидетельствуют о стационарности процессов на 5%-ном уровне значимости. Тест Дики — Фуллера также отвергает гипотезу о наличии единичного корня у инвестиций, вкладываемых в отрасль по производству транспортного оборудования. Кроме того, результаты вышеупомянутых тестов для выпуска пищевой промышленности отвергают гипотезу о наличии единичного корня. В свою очередь, результаты, которые были получены при проведении теста Квятковского — Филлипса — Шмидта — Шина (KPSS) по пищевой промышленности, машиностроению и отдельным переменным других отраслей, свидетельствуют о их стационарности. Напомним, что для проверки гипотез был выбран 5%-ный уровень значимости. Результаты тестирования приведены в приложении (табл. 9) по всем отраслям промышленности.

Необходимо выявить, действительно ли временные ряды содержат единичный корень или наличие структурного сдвига затруднило анализ. С этой целью был использован тест Эндрюса — Зивота на наличие

эндогенного структурного сдвига. Тест Эндрюса — Зивота проведен с помощью программного кода, написанного М.Ю. Турунцевой<sup>1</sup> для эконометрического пакета Eviews.

Из табл. 1 видно, что в двух из шести отраслей промышленности был обнаружен структурный сдвиг в данных. В каждой отрасли найдено как минимум три момента структурного сдвига, которые находятся друга от друга на расстоянии не более 18 лет. Как мы и ожидали, в большинстве случаев они совпадают с кризисами 1974—1975 и 1980—1982 гг. Следует отметить, что согласно результатам модели *B* и *C* все переменные отрасли машиностроения являются нестационарными, хотя модель *A* выявила структурный сдвиг во временных рядах. Данное обстоятельство было учтено при дальнейшем анализе.

Главным недостатком используемого теста является высокая чувствительность к различным выбросам, которые по своей сути не являются так называемыми структурными сдвигами. По этой причине при включении в итоговую модель необходимо проверить значимость всех обнаруженных моментов структурных сдвигов и сделать выбор в пользу одного из них.

Тестирование на наличие коинтеграционного соотношения проводилось для всех отраслей обрабатывающей промышленности. Процедура Энгла — Грэнджера было выявлено наличие коинтеграции в текстильной промышленности (одно соотношение согласно тесту Йохансена (1988)) и в химической промышленности (два соотношения); отсутствие долгосрочной связи между переменными пищевой промышленности, отрасли по производству нефтяных и угольных продуктов, машиностроения и отрасли по производству транспортного оборудования. Тест Йохансена подтвердил сделанные выводы о наличии коинтеграции и позволил уточнить число коинтеграционных соотношений между рассматриваемыми переменными. Результаты двухшаговой процедуры Энгла — Грэнджера и теста Йохансена представлены в приложении (табл. 10).

## 4.2. Моделирование

В настоящей работе моделирование проводится с учетом специфики каждой отдельной отрасли. Именно поэтому ниже рассматривают-

---

<sup>1</sup> М.Ю. Турунцева — старший научный сотрудник Института экономики переходного периода.

Таблица 1. Результаты теста Эндрюса — Зивота

Инвестиции		Материальные заграгы			Выпуск			
A	B	C	A	B	C	A	B	C
<b>Пищевая промышленность (включая напитки и табачные изделия)</b>								
-3,21	-3,092	-2,95	-4,023	-2,59	-3,78	-3,25	-2,197	-2,54
T = 1996	T = 1994	T = 1992	T = 1981	T = 1993	T = 1981	T = 1982	T = 1995	T = 1982
<b>Текстильная промышленность</b>								
-4,053	-3,35	-3,64	-4,739*	-2,68	-4,071	-4,21	-3,13	-3,78
T = 1974	T = 1991	T = 1974	T = 1979	T = 1993	T = 1979	T = 1979	T = 1967	T = 1979
<b>Нефтяные и угольные продукты</b>								
-4,097	-3,97	-4,726	-3,24	-3,55	-4,42	-3,57	-3,84	-4,57
T = 1982	T = 1974	T = 1982	T = 1970	T = 1976	T = 1980	T = 1973	T = 1976	T = 1979
<b>Химическая промышленность</b>								
-4,591*	-3,061	-4,12	-4,28	-2,50	-3,84	-3,66	-3,88	-3,86
T = 1981	T = 1988	T = 1981	T = 1981	T = 1967	T = 1979	T = 1979	T = 1972	T = 1971
<b>Машиностроение</b>								
-4,61*	-2,97	-3,77	-5,067**	-2,78	-4,44	-5,70***	-2,64	-4,28
T = 1982	T = 1994	T = 1982	T = 1981	T = 1992	T = 1981	T = 1981	T = 1993	T = 1981
<b>Производство транспортного оборудования</b>								
-4,61*	-4,21*	-4,46	-3,46	-4,068	-4,88*	-4,64*	-3,92	-4,82*
T = 1987	T = 1980	T = 1976	T = 1973	T = 1984	T = 1979	T = 1979	T = 1991	T = 1979

\*\*\* Наличие структурного сдвига на 1%; \*\* на 5%; \* на 10%. Критические значения Эндрюса — Зивота: 1% — (A) -5,34, (B) -4,93, (C) -5,57; 5% — (A) -4,80, (B) -4,42, (C) -5,08; 10% — (A) -4,58, (B) -4,11, (C) -4,82.

ся различные спецификации моделей и выбирается наиболее подходящая для конкретного случая.

#### 4.2.1. Пищевая промышленность

На основе результатов предварительного анализа нельзя сделать однозначного вывода относительно стационарности изучаемых процессов. Результаты тестов Дики — Фуллера, Филлипса — Перрона и Квятковского — Филлипса — Шмидта — Шина (KPSS) между собой не согласуются. Но следует принять во внимание то, что мы тестируем достаточно короткие временные ряды (48 точек) и это может значительно затруднить наш анализ. Результаты теста Эндрюса — Зивота однозначно свидетельствуют о нестационарности временных рядов. Однако необходимо отметить, что в силу специфики основной и альтернативной гипотез результаты теста Эндрюса — Зивота могут быть подвергнуты сомнению [8]. Вместе с тем тестирование на наличие коинтеграционных соотношений не выявило долгосрочной связи, что, конечно, не является строгим доказательством стационарности, но и не подтверждает принадлежность ряда к типу интегрированных процессов первого порядка.

Прежде всего была построена векторная авторегрессионная модель (VAR) в уровнях с детерминированным трендом. Все характеристические корни находятся внутри единичного круга, а значит, данная модель удовлетворяет условию устойчивости, что позволяет продолжать дальнейший анализ в рамках рассматриваемой модели. Построенная модель позволила выявить отрицательное влияние логарифма выпуска на логарифм материальных затрат. Можно предположить, что увеличение выпуска пищевой промышленности приводит к уменьшению общего объема материальных затрат из-за экономии от масштаба. Это может быть обусловлено более эффективным и полным использованием основных фондов предприятий отрасли. Из табл. 2 также видно, что инвестиции предыдущего года положительно влияют на инвестиции текущего года. Соответственно в пищевой промышленности преобладает оптимистичное инвестиционное поведение, предполагающее увеличение вложений с каждым последующим годом (в случае увеличения инвестиций в прошлом году). Влияние инвестиций на материальные затраты было выявлено только на 10%-ном уровне значимости.

**Таблица 2.** Оценки параметров VAR-модели  
(в уровнях с детерминированным трендом)

	<b>Log(I)</b>	<b>Log(C)</b>	<b>Log(Y)</b>
$\text{Log}(I)_{t-1}$	0,68***	0,087*	0,092**
$\text{Log}(C)_{t-1}$	0,42	1,046***	0,28*
$\text{Log}(H)_{t-1}$	-0,12	-0,75***	0,04
trend	0,002	0,011***	0,011***
const	-0,79	8,088***	7,76***

\*\*\*, \*\*, \* МНК-оценки значимы на 1-, 5- и 10%-ном уровнях соответственно.

Дополнительное построение других спецификаций векторной авторегрессионной модели, в частности в первых разностях, не дало значимых результатов. Модель коррекции ошибками (ЕСМ) также представляется нам недостаточно корректной для описания процессов, происходящих в пищевой промышленности, в силу результатов теста Энга — Грэнджера и Йохансена.

Таким образом, результаты свидетельствуют в пользу моделирования зависимости материальных затрат от инвестиций в пищевой промышленности с помощью векторной авторегрессионной модели для переменных в уровнях и с детерминированным трендом. При этом непосредственной взаимосвязи материальных затрат и инвестиций в модели выявлено не было, но косвенным подтверждением эффективности производства и наличия технологических изменений в отрасли может служить снижение издержек вследствие экономии от масштаба.

#### **4.2.2. Текстильная промышленность**

Выводы проведенных тестов свидетельствуют о нестационарности изучаемых процессов. Кроме того, тесты на наличие долгосрочной зависимости между переменными выявили одно коинтеграционное соотношение, что, в свою очередь, предполагает дополнительное построение модели коррекции ошибками (ЕСМ).

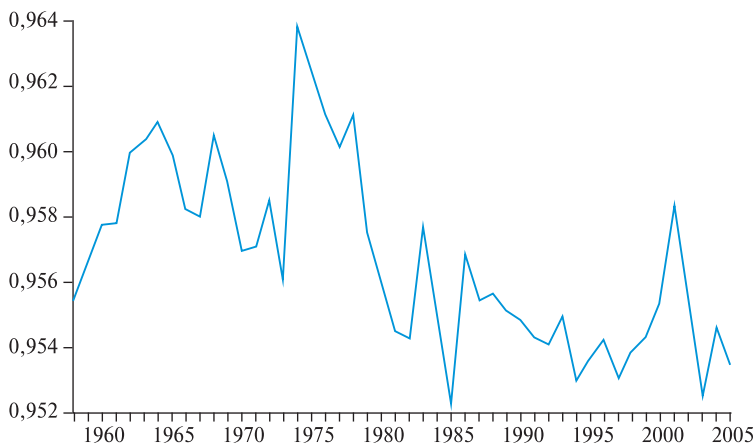
В рамках нашей работы были проанализированы следующие возможные спецификации модели: векторная авторегрессионная модель с детерминированным трендом, векторная авторегрессионная модель в первых разностях и модель коррекции ошибками (ЕСМ). Оценки первых двух моделей показали незначимые результаты. В свою очередь, мо-

дель коррекции ошибками установила значимость долгосрочного равновесия, а также краткосрочного отклика на изменение инвестиций в основной капитал и материальных затрат предыдущего периода. ЕСМ-представление для текстильной промышленности отражено в табл. 3.

**Таблица 3.** Оценки параметров ЕСМ-модели

Текстильная промышленность					
	coef_cointegration	const	$\Delta\text{Log}(I)_{t-1}$	$\Delta\text{Log}(C)_{t-1}$	$\Delta\text{Log}(Y)_{t-1}$
$\Delta\text{Log}(C)_t$	-1,035***	0,011	-0,21***	0,70**	-0,26

\*\*\*, \*\* МНК-оценки значимы на 1- и 5%-ном уровнях соответственно.



**Рис. 1.** Динамика удельных материальных затрат в текстильной промышленности

Коррекция к долгосрочному равновесию при потенциально возможных краткосрочных шоках в модели устроена следующим образом: коэффициент перед коинтеграционным соотношением в модели отрицательный, а следовательно, до этого значение материальных затрат под воздействием краткосрочных шоков находилось над равновесно оптимальным уровнем. Заметим также, что как выпуск, так и инвестиции в долгосрочной перспективе влияют на материальные затраты отрицательно. В краткосрочной перспективе было выявлено статистически

значимое отрицательное влияние инвестиций на материальные затраты и положительное влияние на материальные затраты текущего периода со стороны материальных затрат предыдущего периода. Стоит отметить, что инвестиции в большей степени влияют на материальные затраты именно в случае долгосрочного равновесия, что вполне логично, так как инвестиции в основной капитал носят прежде всего долгосрочный характер.

Основной задачей данного исследования является выявление в отрасли технологического прогресса, который связан со снижением материальных затрат на единицу продукции вследствие увеличения размера осуществляемых инвестиций.

График динамики удельных затрат (см. рис. 1), построенный непосредственно для текстильной промышленности, подтверждает нашу гипотезу об обратной связи между инвестициями в основной капитал и удельными материальными затратами.

### 4.2.3. Производство нефтяных и угольных продуктов

Наиболее подходящим инструментом моделирования в отрасли по производству нефтяных и угольных продуктов является построение векторной авторегрессионной модели в первых разностях. Напомним, что тесты, проведенные в предварительном анализе, достаточно определенно указали на нестационарность процессов. Тесты Энга — Грэнджера и Йохансена не обнаружили коинтеграционного соотношения, что исключает из нашего анализа построение ЕСМ-модели.

**Таблица 4.** Оценки параметров VAR-модели (в первых разностях)

Производство нефтяных и угольных продуктов			
	$\Delta \text{Log}(I)$	$\Delta \text{Log}(C)$	$\Delta \text{Log}(Y)$
$\Delta \text{Log}(I)_{t-1}$	0,11	0,012	-0,0069
$\Delta \text{Log}(C)_{t-1}$	1,63***	-0,29	-0,12
$\Delta \text{Log}(Y)_{t-1}$	-1,62*	0,59*	0,26
const	0,043	0,012	0,021*

\*\*\*, \* МНК-оценки значимы на 1- и 10%-ном уровнях соответственно.

Оценивание векторной модели в разностях обнаружило значимость положительного влияния темпа роста материальных затрат на

темпа роста инвестиций в основной капитал. Моделирование обратных связей не входит в рамки нашего анализа, но позволяет несколько расширить наше представление о процессах, происходящих в отрасли по производству нефтяных и угольных продуктов (табл. 4).

#### 4.2.4. Химическая промышленность

Предварительный анализ выявил наличие коинтеграционных соотношений, присутствующих в химической промышленности. Однако построенная модель коррекции ошибками (ЕСМ) обнаружила незначимость долгосрочного соотношения. Поскольку мы предполагаем наличие единичного корня у процессов химической промышленности, наиболее подходящей моделью представляется векторная авторегрессионная модель в первых разностях (табл. 5).

Между тем темп роста логарифма выпуска положительно влияет на темп логарифма материальных затрат и выпуска предыдущего года. Интересующие нас связи обнаружены не были.

**Таблица 5.** Оценки параметров VAR-модели (в первых разностях)

<b>Химическая промышленность</b>			
	$\Delta\text{Log}(I)$	$\Delta\text{Log}(C)$	$\Delta\text{Log}(Y)$
$\Delta\text{Log}(I)_{t-1}$	0,13	-0,037	-0,042
$\Delta\text{Log}(C)_{t-1}$	0,78	-0,73*	-0,75**
$\Delta\text{Log}(Y)_{t-1}$	0,19	0,97***	0,89***
const	-0,0043	0,019*	0,027***

\*\*\*, \*\*, \* МНК-оценки значимы на 1-, 5- и 10%-ном уровнях соответственно.

#### 4.2.5. Машиностроение

При предварительном анализе получены результаты, которые предполагают стационарность процессов в отрасли машиностроения. Тест Эндрюса — Зивота обнаружил несколько моментов структурного сдвига для исследуемых переменных в зависимости от спецификации альтернативной гипотезы. В настоящей работе мы учли потенциально возможное наличие структурных сдвигов, включив в модель фиктивную переменную, отвечающую за определенный год. Последовательно



анализировалось влияние на модель каждого из выявленных годов, и впоследствии был выбран наиболее значимый год.

В попытке смоделировать зависимость материальных затрат от инвестиций было построено четыре спецификации векторной авторегрессионной модели: VAR в уровнях, VAR с детерминированным трендом, VAR с включением фиктивной переменной на аддитивный структурный сдвиг, VAR с фиктивной переменной на изменение режима (аддитивный структурный сдвиг на изменение тренда).

Ниже представлена итоговая модель с учетом фиктивной переменной на изменение режима (табл. 6), которая была выбрана для отрасли машиностроения.

**Таблица 6.** Оценки параметров VAR-модели (в уровнях с фиктивной переменной на изменение режима)

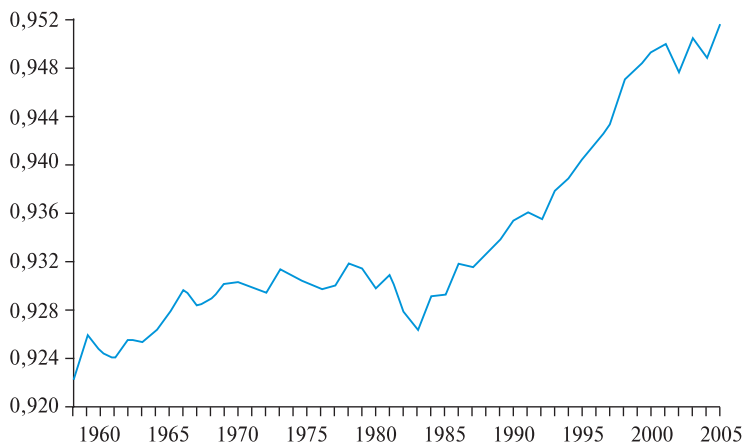
	Log(I)	Log(C)	Log(Y)
$\Delta \text{Log}(I)_{t-1}$	-0,18	-0,287***	-0,289***
$\Delta \text{Log}(C)_{t-1}$	-0,24	0,86***	-0,087123
$\Delta \text{Log}(Y)_{t-1}$	2,38***	0,32	1,29***
D_1981trend	0,0087**	-0,0028	-0,0031
trend	-0,012	0,0086*	0,0082*
const	-16,037***	-0,084	-0,27

\*\*\*, \*\*, \* МНК-оценки значимы на 1-, 5- и 10%-ном уровнях соответственно.

В данной модели была выявлена значимость логарифма инвестиций предыдущего года для логарифма материальных затрат и выпуска. Как в регрессии для логарифма инвестиций, так и в регрессии для логарифма материальных затрат зависимость отрицательная. Можно предположить, что увеличение инвестиций в основной капитал приводит к технологическому улучшению качества продукции отрасли. Как следствие увеличения инвестиций в основной капитал, материальные затраты уменьшаются. Таким образом, более диверсифицированная и производительная продукция требует меньшего объема материальных затрат.

Выявление статистически значимого влияния инвестиций на материальные затраты предполагает построение графика удельных материальных затрат. В течение рассматриваемого периода на данном

графике явным образом прослеживается повышательный тренд, что заставляет всерьез переосмыслить тестируемую нами гипотезу, по крайней мере для отрасли машиностроения.



**Рис. 2.** Динамика удельных материальных затрат в отрасли машиностроения

Следует учесть, что различают экстенсивное и интенсивное развитие отрасли. Экстенсивное развитие связано с увеличением объемов производства. В свою очередь, интенсивное подразумевает снижение затрат на единицу продукции за счет увеличения производительности труда, снижения энерго- и материалоемкости. На практике же интенсивный рост тесно переплетается с экстенсивным из-за постоянного расширения производства в отраслях промышленности. Таким образом, инвестиции могут направляться в бурно развивающую промышленность, но инновационная составляющая не будет проявляться явно.

#### **4.2.6. Производство транспортного оборудования**

Согласно результатам, полученным в предварительном анализе, можно предположить, что все изучаемые процессы отрасли по производству транспортного оборудования стационарны. Были построены две спецификации векторной авторегрессионной модели: с детерминированным трендом и с фиктивной переменной на изменение режима.

Структурный сдвиг 1980 г. оказался значимым только для материальных затрат на 10%-ном уровне, тогда как тренд статистически значим для выпуска и материальных затрат на 1%-ном уровне. Для отрасли по производству транспортного оборудования была выбрана модель с детерминированным трендом. Однако результаты данной модели (табл. 7) не подтвердили гипотезу о влиянии инвестиций на технологический прогресс отрасли посредством уменьшения материальных затрат.

**Таблица 7.** Оценки параметров VAR-модели (в уровнях с детерминированным трендом)

<b>Производство транспортного оборудования</b>			
	Log(I)	Log(C)	Log(Y)
$\Delta\text{Log}(I)_{t-1}$	0,34**	-0,07	-0,045
$\Delta\text{Log}(C)_{t-1}$	-0,87	1,066***	0,17
$\Delta\text{Log}(Y)_{t-1}$	1,58*	-0,46	0,49*
trend	0,0071	0,011***	0,0084***
const	-3,595	5,54***	4,81***

\*\*\*, \*\*, \* МНК-оценки значимы на 1-, 5- и 10-ном уровнях соответственно.

В отрасли по производству транспортного оборудования была выявлена статистическая значимость влияния инвестиций предыдущего периода на инвестиции текущего периода. Можно сделать вывод о том, что развитие отрасли происходит систематично, т.е. денежные средства вкладываются не случайным образом, а с учетом инвестиционного климата предыдущего года. Инвесторы видят прогресс и отдачу от вложенных инвестиций в текущем году и в следующем году вкладывают больше. Возможно также наличие долгосрочных инвестиционных проектов. В данном исследовании нас прежде всего интересует влияние инвестиций, поэтому мы не будем подробно останавливаться на статистически значимом влиянии материальных затрат и выпуска на другие переменные.

## **Заключение**

В ходе данного исследования был проведен анализ зависимости технологического прогресса от инвестиций в основной капитал на основании шести отраслей обрабатывающей промышленности США в период с 1958 по 2005 г. В качестве индикатора технологического

прогресса выступает снижение материальных затрат на единицу произведенной продукции. Для каждой отрасли была выбрана своя спецификация модели, в наибольшей степени подходящая для конкретного случая. Рассматривались модели типа VAR и ECM.

В двух из шести отраслей мы выявили статистически значимое влияние инвестиций на материальные затраты. Были последовательно построены графики материальных затрат на единицу произведенной продукции для отраслей машиностроения и текстильной промышленности. Визуальный анализ показал, что удельные материальные затраты на протяжении рассматриваемого периода для машиностроения имеют скорее тенденцию к повышению, а для текстильной промышленности — к понижению. Таким образом, в рамках нашего анализа была подтверждена гипотеза только для одной отрасли промышленности.

Несоответствие между полученными результатами и теоретически-ми предположениями в отрасли машиностроения совсем не означает их ошибочность. В рамках НТР последние 50 лет характеризуются постоянной модернизацией отраслей промышленности. Определяющую роль начинают играть информационные и коммуникационные технологии. В активах компании значительно увеличивается доля информационно-коммуникационного оборудования, а именно: программного обеспечения, компьютерного и коммуникационного оборудования. Вследствие этого кардинальным образом изменяется структура основного капитала. Например, в отрасли машиностроения доля программного обеспечения в стоимости активной части основного капитала увеличилась на 3,6% (8% в 2004 г.), а доля компьютеров на 1% (10,7 % в 2004 г.) [3]. Соответственно предприятия тратили огромные суммы на приобретение оборудования. Таким образом, материальные затраты в течение исследуемого периода могли расти опережающими темпами.

В пользу результатов, полученных в машиностроении, свидетельствует широкое распространение теории информационно-коммуникационных технологий в середине 1970-х годов. Гибкое автоматизированное производство начало приходить на смену поточному, которое является не менее капиталоемким и тоже дает возможность экономить на масштабе. Однако новый способ производства позволяет сократить длительность производственного цикла, увеличив разнообразие ассортимента продукции («массовая кастомизация») [7].

В рамках исследования также было выявлено, что выпуск отрицательно влияет на материальные затраты с лагом в один год в пищевой промышленности. Отрицательное долгосрочное влияние выпуска на материальные затраты было обнаружено в текстильной промышленности.

Выявленные закономерности могут служить косвенным подтверждением существенных технологических изменений, произошедших в отраслях.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что инвестиции действительно влияют на технологический прогресс в отраслях обрабатывающей промышленности США. Однако это влияние оказалось отличным от того, какое мы ожидали выявить в процессе работы. В качестве направлений дальнейших исследований можно выделить следующие: анализ предприятий промышленности, который позволит избежать проблем, возникающих при агрегировании данных для отдельной отрасли; оценивание параметров регрессии с помощью процедуры бутстрапирования, что устранил проблему коротких временных рядов.

## Источники

1. *Канторович Г.Г.* Лекции: Анализ временных рядов // Экономический журнал ВШЭ. 2003. Т. 6. № 1–4; Т. 7. № 1. С. 79–103.
2. *Канторович Г.Г., Назруллаева Е.Ю.* Удельные затраты в отраслях российской промышленности: ведут ли прямые инвестиции к их снижению? // Экономический журнал ВШЭ. 2009. Т. 13. № 1. С. 59–79.
3. *Клинов В.Г.* Современные тенденции развития машиностроения // Вопросы экономики. 2006. № 9. С. 31–46.
4. *Щетинин Е.И., Назруллаева Е.Ю.* Производственный процесс в пищевой промышленности: взаимосвязь инвестиций в основной капитал и технической эффективности // Прикладная эконометрика. 2012. № 4. С. 63–84.
5. *Corradi V.* Nonlinear Transformations of Integrated Time Series: A Reconsideration // Journal of Time Series Analysis. 1995. Vol.16. P. 539–549.
6. *Engle R.F., Granger C.W.J.* Error Correction: Representation, Estimation, and Testing // Econometrica. 1987. Vol. 55. No. 2. P. 251–276.
7. *Freeman C., Louça F.* As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution. Oxford: Oxford University Press, 2001.
8. *Glynn J., Perera N., Verma R.* Unit Root Tests and Structural Breaks: Survey with Applications // Revista de Métodos Vuantitativos para la Economía y la Empresa (Journal of Quantitative Methods for Economics and Business Administration). 2007. Vol. 3. No. 1. P. 63–79.
9. *Hulten C.R.* Growth Accounting When Technical Change is Embodied in Capital. NBER Working Paper Series. Working Paper No. 3971. 1992.
10. *Jorgenson D.W.* Capital Theory and Investment Behavior // American Economic Review. 1963. Vol. 53. No. 2. P. 247–259.
11. *Luetkepohl H.* Econometric Analysis with Vector Autoregressive Models // Economics Working Papers ECO European University Institute. 2007. No. 11.

12. *MacKinnon J.G.* Critical Values for Cointegration Tests // Long-Run Economic Relationships: Readings in Cointegration / R.F. Engle, C.W.J. Granger (eds). Oxford: Oxford University Press, 1991.

13. *Nadiri M.I., Mamuneas T.P.* The Effects of Public Infrastructure and R&D Capital on the Cost Structure and Performance of U.S. Manufacturing Industries // Review of Economics and Statistics. 1994. Vol. 76. No. 1. P. 22–37.

14. *Perron P.* The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis // Econometrica. 1989. Vol. 57. No. 6. P. 1361–1401.

15. *Sakellaris P., Wilson D.J.* Quantifying Embodied Technological Change. Working Paper No. 158. 2002.

16. *Sims C.A.* Macroeconomics and Reality // Econometrica. 1980. Vol. 48. P. 1–48.

17. *Zivot E., Andrews D.W.K.* Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis // Journal of Business & Economic Statistics / American Statistical Association. 1992. Vol. 10. No. 3. P. 251–270.

### Источники данных

18. *Becker R.A., Gray W.B.* NBER-CES Manufacturing Industry Database. 1997. NAICS version. <<http://www.nber.org/data/nbprod2005.html>>.

19. Annual Survey of Manufactures (ASM) // United States Census Bureau. <<http://www.census.gov/manufacturing/asm/definitions/>>.

## Приложение

Агрегированные отрасли обрабатывающей промышленности США — база исследования.

Таблица 8

Отрасль	Код NAICS
Пищевая промышленность	311 <sup>a</sup> + 312
Текстильная промышленность	313 + 314
Производство нефтяных и угольных продуктов	324
Химическая промышленность	325 + 326
Машиностроение	333
Производство транспортного оборудования	336

<sup>a</sup> Даны первые три цифры кода, по которым осуществлялось агрегирование.

**Таблица 9.** Результаты тестирования на наличие единичных корней

Инвестиции		Материальные затраты			Выпуск		
Дики — Фуллер	Филлипс — Перрон	Дики — Фуллер	Филлипс — Перрон	KPSS	Дики — Фуллер	Филлипс — Перрон	KPSS
-2,59	-2,54	-2,86	-2,96	0,085	-3,97**	-3,95**	0,14*
<b>Пищевая промышленность</b>							
<b>Текстильная промышленность</b>							
-2,93*	-2,99**	-2,067	-2,012	0,15**	-1,93	-1,78	0,16**
<b>Производство нефтяных и угольных продуктов</b>							
-2,59	-2,79	-1,69	-1,85	0,17**	-1,798	-1,897	0,16**
<b>Химическая промышленность</b>							
-3,12	-1,95	-2,47	-2,29	0,17**	-2,38	-3,52**	0,198**
<b>Машиностроение</b>							
-2,0034	-2,0034	-2,43	-2,33	0,105	-2,57	-2,27	0,14*
<b>Производство транспортного оборудования</b>							
-3,84**	-3,48*	-2,76	-2,84	0,15**	-3,40*	-3,29*	0,086

*Примечание.* \*\*\*, \*\*, \* Отвергается на 1-, 5- и 10%-ном уровне значимости для теста KPSS при нулевой гипотезе о стационарности процесса. Критические значения статистики KPSS на 1-, 5- и 10%-ном уровне значимости: 0,22, 0,15, 0,12 соответственно. Критические значения статистики Дики — Фуллера при нулевой гипотезе о наличии единичного корня на 1-, 5- и 10%-ном уровне значимости: -4,17, -3,51, -3,18 соответственно.

**Таблица 10.** Результаты тестов на наличие коинтеграционного соотношения (двухшаговая процедура Энгла — Грэнджера, тест Йохансена)

	1-й шаг процедуры Энгла — Грэнджера (оценки коэффициентов)			2-й шаг процедуры Энгла — Грэнджера		Тест Йохансена	
	const	Log(I)	Log(Y)	trend	t-statistics	Trace test	Модель
<b>Пищевая промышленность (включая напитки и табачные изделия)</b>							
Log(C)	1,64	0,048	0,796	—	-3,0065	0 CI	(4)
<b>Текстильная промышленность</b>							
Log(C)	0,48	0,037	0,89	—	-3,91***	1 CI	(4)
<b>Нефтяные и угольные продукты</b>							
Log(C)	-4,69	0,079	1,35	-0,011	-2,39	0 CI	(3)
<b>Химическая промышленность</b>							
Log(C)	3,21	0,14	0,58	0,0063	-3,68***	3CI/2CI	(3)/(4)
<b>Машиностроение</b>							
Log(C)	-1,44	-0,091	1,10	0,0062	-1,22	0 CI	(4)
<b>Производство транспортного оборудования</b>							
Log(C)	-3,37	-0,11	1,29	—	-2,55	0 CI	(4)

*Примечание.* Критические значения Маккиннона: асимптотические — -4,2981 (1%); -3,7429 (5%); -3,4518 (10%); для конечной выборки —  $T=47$ ; -4,6124 (1%); -3,9267 (5%); -3,5859 (10%).



**В последние годы на фоне роста банковского кредитования в Российской Федерации наблюдается обострение проблемы разработки эффективной кредитной политики коммерческих банков в целом и оценки качества кредитного портфеля в частности. В работе рассмотрены наиболее часто используемые модели оценки кредитного портфеля коммерческого банка, а также альтернативная модель оценки качества кредитного портфеля. Возможность применения данной модели протестирована на примере ЗАО «ЮниКредит Банк».**

## Введение

Операции кредитования являются самой прибыльной статьёй банковской деятельности. Именно поэтому особое внимание уделяется организации кредитной работы коммерческого банка.

В связи с ростом банковского кредитования в Российской Федерации за последние три года [25] вопросы формирования адекватной и эффективной кредитной политики остаются особенно актуальными. Вместе с ростом кредитного портфеля возросли и проблемы банков с просроченной задолженностью. С целью предотвращения роста последней банки совершенствуют уже существующие и разрабатывают новые методы как оценки кредитоспособности потенциальных заемщиков, так и оценки кредитного портфеля.

Качество кредитного портфеля является важнейшим индикатором деятельности любого коммерческого банка, отражающим финансовую устойчивость банка, эффективность его взаимодействия с клиентами, с финансово-кредитными институтами. В связи с тем что на данный момент отсутствует единая методика, адекватно и полно оценивающая кредитный портфель коммерческого банка, проблема поиска и разработки такой модели стоит очень остро. Рассмотрение моделей оценки кредитного портфеля банка и способов их совершенствования в рамках кредитной политики коммерческого банка является актуальным в условиях развития банковского сектора Российской Федерации.

**Цель работы** — изучить существующие модели оценки кредитного портфеля коммерческого банка, рассмотреть альтернативную модель оценки кредитного портфеля, основанную на разделении портфеля на субпортфели, и доказать возможность ее эффективного использования на практике.

**Задачами** работы являются:

- изучение теоретических аспектов кредитной политики коммерческого банка;
- изучение существующих моделей оценки кредитного портфеля банка;
- анализ альтернативной модели оценки кредитного портфеля и возможности ее применения на примере ЗАО «ЮниКредит Банк»;
- подведение итогов относительно целесообразности и эффективности применения данной модели для анализа кредитных портфелей российских банков.

Объектом исследования является кредитный портфель ЗАО «ЮниКредит Банк». Предмет исследования — влияние эффективной кредитной политики коммерческого банка на качество кредитного портфеля.

## **1. Теоретические аспекты кредитной политики**

### **1.1. Понятие кредитной политики и ее регулирование**

«Кредитная политика коммерческого банка представляет собой четко сформулированные цели, приоритеты и принцип работы банка на кредитном рынке, а также систему мероприятий, проводимых им для создания условий эффективного размещения финансовых средств и обеспечения максимальных доходов от кредитных сделок» [1, с. 7]. Целью кредитной политики коммерческого банка является оптимизация доходности, ликвидности, рентабельности, минимизация кредитных рисков, оптимизация кредитного портфеля банка.

Проведение оптимальной кредитной политики в коммерческом банке невозможно без соблюдения важнейших принципов формирования кредитной политики. Эти принципы принято условно разделять на общие и специфические.

Следует заметить, что общие принципы кредитной политики сочетают в себе как принципы политики, проводимой Центральным банком страны, так и принципы, характерные для кредитной политики каждого отдельно взятого банка. К общим принципам в экономи-

ческой литературе относят научную обоснованность, оптимальность, эффективность и системность кредитной политики [6]. Под научно обоснованной кредитной политикой понимают политику, которая сформирована с учетом объективной экономической ситуации и субъективных факторов и способна соответствовать интересам банка, клиентов, государства. Кредитная политика банка считается эффективной и оптимальной, если очевиден результат ее проведения, сочетание эффективности и поставленных целей. Системность кредитной политики проявляется в необходимости органичной и согласованной работы всех ее составляющих, их взаимодействии и взаимозависимости. Исходя из этого принципа определяется оптимальная комбинация задач, целей и элементов, которые формируют кредитную политику.

К специфическим принципам принято относить прибыльность и доходность, безопасность и надежность, сбалансированность структуры активов и пассивов по объемам и срокам.

Кредитная политика коммерческого банка разрабатывается и формируется высшим руководством банка. Основные положения кредитной политики отражены в Кредитном меморандуме или Положении о кредитной политике. Условно Положение о кредитной политике содержит следующие разделы: «Общие вопросы», «Принципы кредитования», «Стандартные условия выдачи отдельных видов ссуд» [1, с. 9–10].

В разделе «Общие вопросы» отражены основные цели, задачи и принципы формирования кредитной политики, принципы формирования и управления кредитным портфелем банка, лимиты кредитования, полномочия кредитного комитета и сотрудников кредитного департамента.

Раздел «Принципы кредитования» посвящен описанию документов, которые необходимы для заключения кредитной сделки. Помимо этого в «Принципах кредитования» отражены методы определения качества кредита и цены кредита, параметры отнесения ссуды к категории проблемных ссуд.

Третий раздел отражает практику работы банка со стандартными сделками, методы оценки кредитоспособности потенциального заемщика, используемые банком. Особое внимание уделяется рассмотрению основных этапов кредитного процесса.

## **1.2. Функции кредитной политики**

В экономической литературе выделяют четыре основные функции кредитной политики коммерческого банка.

1. *Коммерческая функция.* Данная функция заключается в максимизации полученной банком прибыли.

2. *Контрольная функция.* Кредитная политика коммерческого банка контролирует привлечение и использование кредитных ресурсов в зависимости от целей, задач и приоритетов, установленных банком.

3. *Стимулирующая функция.* Данная функция выражена в стимулировании аккумулирования незадействованных «денежных средств в банки и их рациональное использование» [6, с. 49].

4. *Функция оптимизации кредитного процесса.* Эта функция направлена на достижение основных целей кредитной политики коммерческого банка, а именно на оптимизацию рискованности и доходности кредитных операций.

### **1.3. Факторы, влияющие на кредитную политику коммерческого банка**

Формирование кредитной политики коммерческого банка зависит от множества факторов, которые принято разделять на макрофакторы и микрофакторы.

Под *макрофакторами* понимают факторы, влияющие на процесс формирования кредитной политики, на которые, однако, сам банк влиять не может. К макрофакторам относятся: экономическая ситуация в стране, кредитная политика Центрального банка и Министерства финансов, специфика региона, конкуренция на рынке банковских продуктов, особенности законодательства страны, политическая и социальная ситуация в стране [6].

В отличие от макрофакторов коммерческий банк может влиять на *микрофакторы*, воздействуя посредством их корректировки на свою кредитную политику. К микрофакторам относятся: кредитный потенциал банка, управление кредитным риском, управление кредитным портфелем, степень рискованности отдельных видов ссуд, предоставляемые продукты и услуги, квалификация, опыт персонала [15].

### **1.4. Кредитный риск**

Кредитный риск является самым существенным риском в банковской деятельности, он оказывает влияние на такие показатели деятельности банка, как размер активов банка, которые взвешены по риску, достаточность собственного капитала, размер резервов под воз-

можные потери и, конечно же, доходность банковского капитала [12]. Именно поэтому регулированию кредитного риска уделяется особое внимание при формировании и совершенствовании кредитной политики коммерческого банка.

Следует также отметить, что кредитный риск формируется на разных этапах кредитного процесса, а потому необходимо подробнее рассмотреть кредитный риск заемщика и кредитный риск портфеля [1].

#### **1.4.1. Кредитный риск заемщика и способы его регулирования**

Под кредитным риском заемщика принято понимать:

- риск непогашения ссуды [1, с. 13];
- риск недостаточности обеспечения;
- деловой риск заемщика возникает при ухудшении делового климата в отрасли или сфере деятельности заемщика; является внешним риском [1].

Цель управления кредитным риском заемщика — определить количественные и качественные величины риска. Основным инструментом управления кредитным риском заемщика является оценка кредитоспособности потенциального клиента банка.

**Оценка кредитоспособности корпоративных клиентов.** Современными банками было разработано множество методов качественного анализа корпоративных заемщиков, однако наиболее часто используемой считается методика 5 «С» [1]. Эта методика получила свое название благодаря основным характеристикам, которые оцениваются в рамках данной модели: Character, Capacity, Capital, Collateral, Conditions.

Совместно с методикой качественного анализа потенциального заемщика, описанной выше, банки широко применяют качественные методики, основанные на расчете финансовых показателей деятельности компании-заемщика. Все показатели, используемые для оценки финансового положения, принято разделять на пять групп: коэффициенты ликвидности, финансовой устойчивости, доходности, деловой активности и обслуживания долга.

В рамках оценки ликвидности предприятия-заемщика оцениваются: коэффициент текущей ликвидности; коэффициент мгновенной ликвидности; коэффициент абсолютной ликвидности.

Минимальным набором показателей, отражающим финансовую устойчивость компании-заемщика, принято считать коэффициент покрытия основных средств и показатель леввериджа.

Среди показателей деловой активности необходимо выделить следующий набор показателей: коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности; коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности; коэффициент оборачиваемости запасов; коэффициент оборачиваемости рабочего капитала; коэффициент оборачиваемости основных средств предприятия; продолжительность операционного и финансового циклов.

В рамках анализа прибыльности потенциального заемщика оцениваются такие показатели, как: ROS, ROA, ROE, ROCE.

При анализе показателей обслуживания долга используются коэффициент процентных выплат и коэффициент денежного потока.

**Оценка кредитоспособности частных заемщиков.** Так же как и при анализе кредитоспособности корпоративного заемщика, при анализе частного клиента применяются качественные методики. В рамках модели CAMPARI оцениваются следующие критерии: Character, Ability, Margin, Purpose, Amount, Repayment, Insurance [17].

Модель кредитного скоринга является одним из количественных методов оценки кредитоспособности потенциального заемщика. Суть данного метода заключается в выделении группы факторов, на основе которых производится анализ. По каждому критерию, определяющему качество заемщика, начисляется некоторое количество баллов. Далее сумма баллов по каждому критерию складывается с определенными весами. На основе полученной оценки потенциальный заемщик относится к одной из групп и делаются выводы о возможности выдачи клиенту кредита.

#### **1.4.2. Кредитный риск портфеля и способы его регулирования**

Кредитный риск портфеля — это вероятность частичного или полного обесценивания части активов, представленной выданными кредитами [9]. Обесценивание части активов банка может существенно отразиться на его финансовом положении. Именно поэтому управление риском кредитного портфеля входит в число основных задач кредитной политики коммерческого банка. Одним из главных инструментов управления кредитным риском портфеля является постоянный анализ и мониторинг кредитного портфеля. В связи с этим особое внимание в работе будет уделено рассмотрению методов регулирования кредитного риска портфеля и оценки кредитного портфеля коммерческого банка.

## 2. Методы оценки кредитного портфеля коммерческого банка

В экономической литературе описано множество методов оценки кредитного портфеля коммерческого банка. Рассмотрим наиболее часто используемые методики, а также уделим особое внимание анализу альтернативного метода оценки кредитного портфеля [24].

### 2.1. Централизованный и децентрализованный методы анализа кредитного портфеля

Под *централизованным* методом оценки кредитного портфеля понимают подход, который основан на требованиях Центрального банка по формированию и управлению кредитным портфелем и который включает ряд нормативов. В табл. 1 представлены нормативы ЦБ РФ, обязательные для применения банками при формировании и управлении кредитным портфелем, а также требуемые значения нормативов.

**Таблица 1.** Нормативы ЦБ РФ, применяемые при формировании и управлении кредитным портфелем, согласно Инструкции «Об обязательных нормативах банков» [22]

Норматив	Описание	Расчет	Требуемое значение
Н6	Отражает максимальный размер риска на одного заемщика или группу заемщиков	Совокупные требования банка к заемщику (по кредитам, депозитам, вексялям и т.д.) / Собственный капитал банка	Max 25%
Н7	Максимальный размер крупных рисков	Совокупные крупные риски / Собственный капитал банка	Max 800%
Н9.1	Крупные кредитные риски на акционеров	Сумма кредитных рисков по акционерам, чья доля в уставном капитале — более 5%	Max 50%
Н10.1	Максимальный размер соотношения суммы кредитных требований к инсайдерам и собственного капитала банка	Сумма требований банка в отношении инсайдеров / Собственный капитал	Max 3%

*Источник:* Данные официального сайта ЦБ РФ.

Централизованный подход характеризуется очень строгими требованиями к анализу кредитного портфеля. Для более детального анализа кредитного портфеля коммерческого банка используются *децентрализованные методики* [24]. В ходе децентрализованного анализа акценты делаются на: кредитной активности банка, рискованности кредитной политики коммерческого банка, «проблемности» портфеля кредитов банка, обеспеченности кредитных вложений, эффективности кредитной деятельности коммерческого банка [Там же]. Подробная методика расчета вышеуказанных коэффициентов представлена в приложении 1.

**Кредитная активность.** Первый показатель, оцениваемый в рамках анализа кредитной активности, — уровень кредитной активности коммерческого банка. Оптимальным уровнем считается 0,39–0,4 (0,5–0,55, если банк не является участником операций с ценными бумагами) [Там же].

Вторым показателем является показатель качества кредитной политики. Если значение коэффициента больше 75%, то политика банка признается агрессивной, если же значение коэффициента меньше 65%, то политика может считаться осторожной [2].

Третий коэффициент, который рассчитывается в рамках оценки кредитной активности банка, — это соотношение кредитных вложений и собственного капитала банка. Данный показатель определяет степень рискованности кредитной политики коммерческого банка; приемлемым уровнем показателя считается уровень свыше 80%.

**Рискованность кредитной политики коммерческого банка.** Как правило, анализ рискованности кредитной деятельности начинают с расчета коэффициента риска кредитного портфеля, так как он позволяет наиболее полно и точно оценить качество кредитного портфеля и его рискованность. Согласно практике коммерческих банков нормативное значение коэффициента составляет 60–70%.

Следующим показателем является коэффициент достаточности резервов на возможные потери по ссудам. Оптимальным значением принято считать уровень не менее 20%.

Третьим показателем, изучаемым в рамках оценки рискованности кредитной политики, является показатель степени защиты банка от совокупного риска. Поскольку данный показатель не имеет нормативных значений, он сопоставляется с аналогичными показателями банков-конкурентов или со значением, которое принято самим банком.

**«Проблемность» портфеля кредитов банка.** В рамках анализа данного критерия анализируются следующие показатели: коэффициент



проблемности кредитов (чем меньше значение данного индикатора, тем лучше качество кредитного портфеля); коэффициент покрытия убытков по ссудам (позволяет определить уровень покрытия проблемных кредитов); коэффициент темпов погашения просроченных кредитов.

**Обеспеченность кредитных вложений.** При анализе данного критерия рассчитываются следующие показатели: коэффициент имущественной обеспеченности кредитного портфеля (оптимальное значение — 1), коэффициент обеспеченности портфеля кредитов (оптимальное значение — 1), коэффициенты оборачиваемости кредитных вложений банка.

**Эффективность кредитной деятельности коммерческого банка.** В рамках данной методики анализа кредитного портфеля коммерческого банка для оценки эффективности кредитной деятельности предлагается учитывать коэффициенты: доходности кредитного портфеля, доходности отдельных инструментов кредитного портфеля, рентабельности кредитования.

## **2.2. Оценка кредитного портфеля на основе разделения на субпортфели**

Согласно данному подходу все кредиты банка разделяются на три субпортфеля [21] (рис. 1):

- субпортфель, предназначенный для корпоративного финансирования;
- субпортфель, предназначенный для финансирования предприятий малого и среднего бизнеса;
- субпортфель, предназначенный для финансирования физических лиц.

На втором этапе процесса оценки кредитного портфеля производится оценка отдельно взятых ссуд и субпортфелей по критериям рискованности, ликвидности и прибыльности.

Оценка рискованности отдельных ссуд и субпортфелей основывается на оценке количественных и качественных факторов, оценка ликвидности — на анализе срока ссуд, обеспечения (отношение размера ссуды к стоимости обеспечения), а эффективности — на расчете дохода, который получит банк от выдачи ссуды.

Помимо этого рассчитываются и анализируются показатели кредитного портфеля, рискованности, доходности, ликвидности и их взаимосвязь.

Во-первых, рассчитываются показатель отношения кредитного портфеля ( $LP$ ) к совокупным активам ( $A$ ) и показатель отношения кредитного портфеля к капиталу ( $C$ ). Анализ этих показателей необходим, так как они отображают достаточность совокупных активов и капитала для покрытия возможных потерь по ссудам.

Во-вторых, производится анализ показателей рискованности кредитного портфеля, таких как: отношение просроченных кредитов ( $NpL$ ) к объему кредитного портфеля, отношение списанной задолженности периода к объему кредитного портфеля ( $LWo$ ), отношение просроченных ссуд к капиталу.

В-третьих, оцениваются показатели чистого процентного дохода от кредитных операций ( $NII$ ), отношение чистого комиссионного дохода ( $NCI$ ) от кредитной деятельности к ссудному портфелю, доля чистых процентных доходов от кредитной деятельности в совокупных доходах банка ( $BAI$ ), которые отражают доходность кредитного портфеля банка.

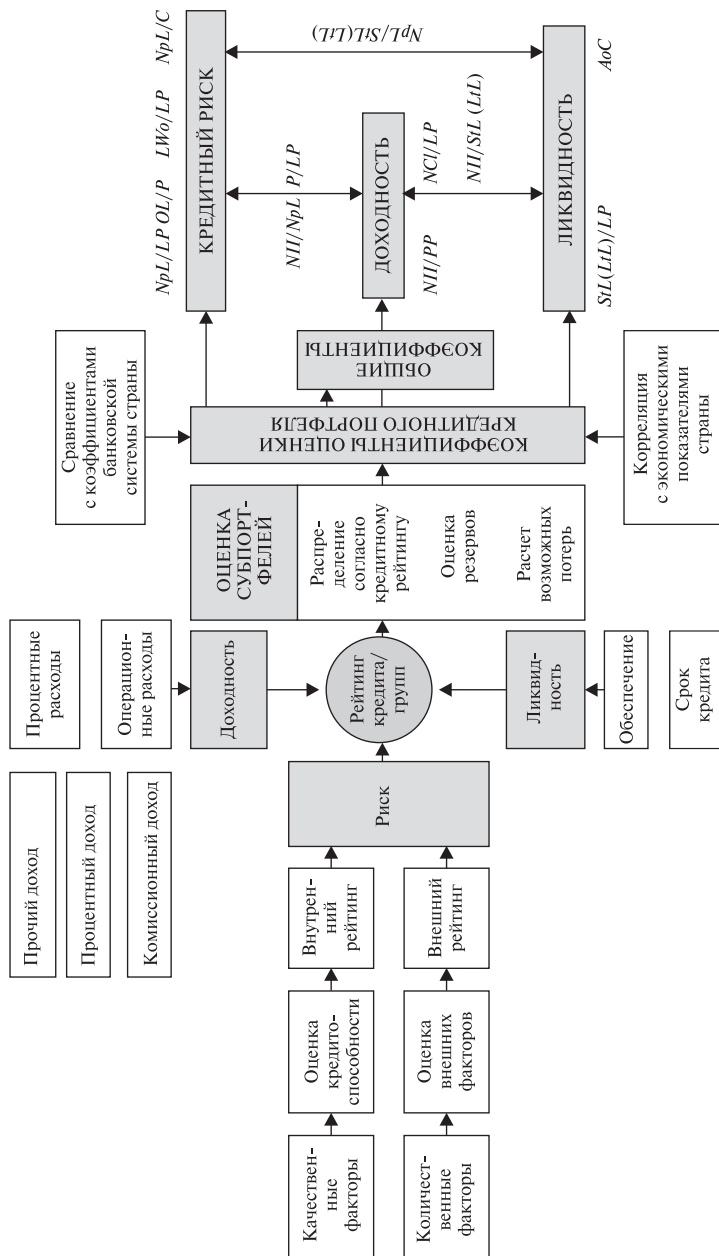
В-четвертых, при оценке ликвидности изучается доля краткосрочных ссуд ( $StL$ ) и долгосрочных ссуд ( $LtL$ ) в кредитном портфеле, а также проводится анализ обеспечения ( $AoC$ ).

В-пятых, анализируются показатели, отражающие взаимосвязь между кредитным риском и доходностью, доходностью и ликвидностью, ликвидностью и кредитным риском.

Взаимосвязь индикаторов кредитного риска и доходности оценивается при помощи следующих показателей: отношение чистого процентного дохода от кредитных операций к просроченным ссудам, отношение обеспечения ( $P$ ) к объему кредитного портфеля, отношение чистого процентного дохода к обеспеченным ссудам, отношение процентного дохода к краткосрочным или долгосрочным ссудам.

Взаимосвязь показателей ликвидности и кредитного риска оценивается отношением просроченных ссуд к обеспеченным ссудам, анализом доли просроченных ссуд в краткосрочных или долгосрочных кредитах.

После расчета всех индикаторов, описанных выше, производится анализ динамики данных показателей, сравнение полученных результатов с нормативами, установленными ЦБ, и оценка соответствия тенденциям развития банковской системы страны (рис. 1).



**Рис. 1.** Схема анализа кредитного портфеля на основе метода разделения кредитного портфеля на субпортфели [21]

### **3. Анализ кредитного портфеля ЗАО «ЮниКредит Банк»**

ЗАО «ЮниКредит Банк» — крупнейший в России коммерческий банк с иностранным участием. Согласно рейтингу, составленному Интерфаксом, ЗАО «ЮниКредит Банк» занимает 8-е место по объемам активов среди российских банков.

ЗАО «ЮниКредит Банк» является одним из лидеров рынка банковских услуг для корпоративных клиентов и услуг для частных клиентов. Банк имеет следующие рейтинги: BBB (Fitch), BBB (Standard & Poor's) [29], что характеризует его как успешный банк, работающий на российском рынке.

#### **3.1. Анализ кредитного портфеля ЗАО «ЮниКредит Банк» на основе модели разделения кредитного портфеля на субпортфели**

На первом этапе анализа необходимо выделить субпортфели банка. В связи с тем что большинство российских банков не предоставляют информацию отдельно по сегменту малого и среднего бизнеса, в работе будут рассмотрены два субпортфеля: субпортфель, предназначенный для финансирования корпоративных клиентов, и субпортфель, предназначенный для финансирования розничных клиентов, включая предприятия малого и среднего бизнеса.

Далее в рамках модели рассмотрим отдельно каждый субпортфель, проанализируем динамику показателей за период с 2010 по 2012 г.

**Анализ субпортфеля, предназначенного для финансирования корпоративных клиентов.** Для расчета всех требуемых показателей по всем субпортфелям и совокупному кредитному портфелю банка была взята информация из опубликованной отчетности ЗАО «ЮниКредит Банк» за период 2010–2012 гг.

В рамках анализа данного субпортфеля, во-первых, хотелось бы заметить, что корпоративные кредиты преобладают в совокупном кредитном портфеле. Их доля несколько снизилась в 2012 г., однако это соответствует тенденциям развития банковского сектора России: в 2012 г. кредиты физических лиц возросли на 29,3% [25].

Во-вторых, анализируя рискованность субпортфеля, следует отметить, что доля просроченных кредитов субпортфеля по отношению

к совокупному кредитному портфелю мала и продолжает постоянно уменьшаться (с 0,036 в 2010 г. до 0,025 в 2011 г. и 0,019 в 2012 г.), что нужно считать положительным фактором.

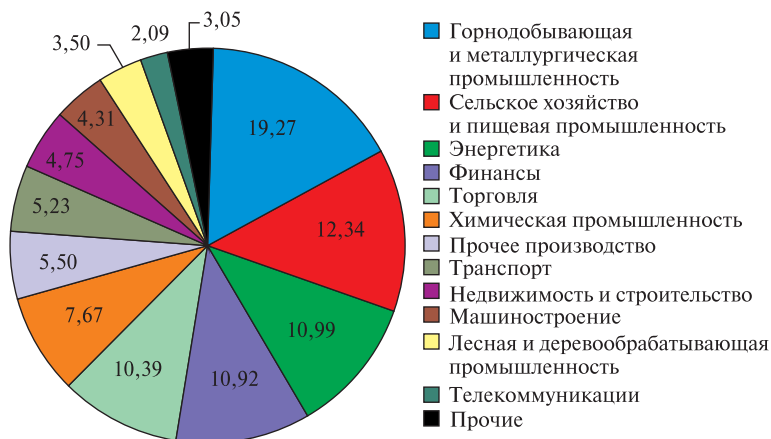
**Таблица 2.** Анализ субпортфеля, предназначенного для финансирования корпоративных заемщиков

Показатель	2010	2011	2012	Изменение 2011–2010, %	Изменение 2012–2011, %
Доля корпоративных кредитов в кредитном портфеле	0,839	0,830	0,765	–1,00	–7,82
Доля корпоративных кредитов в активах	0,563	0,508	0,444	–9,75	–12,61
Доля корпоративных кредитов в капитале	4,624	4,811	3,538	4,04	–26,45
<b>Анализ рискованности</b>					
Просроченные кредиты / кредитный портфель	0,036	0,025	0,019	–30,87	–23,45
Списанная задолженность / кредитный портфель	0,00030	0,00047	0,00460	56,63	888,68
Просроченные кредиты / капитал	0,197	0,143	0,087	–27,35	–38,92
<b>Показатели доходности</b>					
Чистый процентный доход, тыс. руб.	26182772,53	27314769,48	30823832,62	4,32	12,85
Доля процентного дохода корпоративного кредитования	0,839	0,830	0,765	–1,00	–7,82

Показатель	2010	2011	2012	Изменение 2011– 2010, %	Изменение 2012– 2011, %
Чистый комиссионный доход / кредитный портфель	0,013	0,008	0,008	–35,13	1,80
Чистый процентный доход / прибыль до налогообложения	2,056	1,375	1,386	–33,13	0,79
Чистый процентный доход / прибыль	2,594	1,730	1,764	–33,29	1,93
Чистый процентный доход / совокупный доход	2,632	1,198	2,062	–54,50	72,22
<b>Показатели ликвидности</b>					
Доля краткосрочных кредитов в портфеле	0,209	0,171	0,178	–17,97	3,86
Доля долгосрочных кредитов в портфеле	0,288	0,364	0,297	26,24	–18,44

В-третьих, корпоративный субпортфель хорошо диверсифицирован. Среди клиентов банка предприятия металлургии и горной промышленности, торговли, ТЭК и т.д. (рис. 2).

В-четвертых, наблюдается рост показателей доходности корпоративного субпортфеля. Так, чистый процентный доход по корпоративным кредитам в 2011 г. возрос на 4,32% по сравнению с 2010 г., а рост в 2012 г. составил 12,85%. Такие показатели, как «чистый процентный доход / совокупные доходы», «чистый комиссионный доход / кредитный портфель», также продемонстрировали положительную динамику в 2012 г.



**Рис. 2.** Состав корпоративного субпортфеля ЗАО «ЮниКредит Банк», %

В-пятых, рассматривая ликвидность субпортфеля, необходимо заметить, что доля краткосрочных кредитов (сроком до одного года) возросла в 2012 г. на 3,86%, в то время как доля долгосрочных кредитов (сроком более трех лет) снизилась на 18,44%. Отметим также, что преобладающими в составе субпортфеля являются среднесрочные ссуды (сроком один-три года).

**Таблица 3.** Анализ субпортфеля, предназначенного для розничного кредитования

Показатель	2010	2011	2012	Изменение 2011–2010, %	Изменение 2012–2011, %
Доля розничных кредитов в кредитном портфеле	0,172	0,185	0,233	7,14	26,21
Доля розничных кредитов в активах	0,116	0,113	0,135	–2,33	19,66

Показатель	2010	2011	2012	Изменение 2011– 2010, %	Изменение 2012– 2011, %
Доля розничных кредитов в капитале	0,951	1,070	1,078	12,60	0,70
<b>Анализ рискованности</b>					
Просроченные кредиты / кредитный портфель	0,025	0,020	0,022	–18,44	7,94
Списанная задолженность / кредитный портфель	0,00021	0,00008	0,00002	–64,17	–78,99
Просроченные кредиты / капитал	0,136	0,116	0,100	–14,29	–13,87
<b>Показатели доходности</b>					
Чистый процентный доход, тыс. руб.	5382674,00	6077315,00	9390114,00	12,91	54,51
Доля процентного дохода розничного кредитования	0,172	0,185	0,233	7,14	26,21
Чистый комиссионный доход / кредитный портфель	0,003	0,002	0,003	–29,79	39,38
Чистый процентный доход / прибыль до налогообложения	0,423	0,306	0,422	–27,63	38,00
Чистый процентный доход / прибыль	0,533	0,385	0,537	–27,81	39,57



Показатель	2010	2011	2012	Изменение 2011– 2010, %	Изменение 2012– 2011, %
Чистый процентный доход / совокупный доход	0,541	0,266	0,628	–50,76	135,80
<b>Показатели ликвидности</b>					
Доля краткосрочных кредитов в портфеле		0,003	0,004	29,90	37,46
Доля долгосрочных кредитов в портфеле		0,120	0,156	2,99	29,97

#### **Анализ субпортфеля, предназначенного для розничного кредитования.**

Анализируя полученные значения показателей (табл. 3), хотелось бы, во-первых, обратить внимание на то, что доля розничных кредитов в кредитном портфеле ЗАО «ЮниКредит Банк» на 31.12.2012 составляла 23,3%. Следует также отметить, что в 2012 г. рост доли розничных кредитов составил 26,21%, что явилось следствием роста числа выданных розничных кредитов в банковском секторе Российской Федерации.

Во-вторых, доля просроченных кредитов в кредитном портфеле за период 2010–2012 гг. не превысила 2,5%. Показатель «просроченные кредиты / капитал» также продемонстрировал снижение, уменьшившись на 14,29% в 2011 г. по сравнению с 2010 г.

В-третьих, в связи с увеличением доли розничного кредитования в общем кредитном портфеле банка чистый процентный доход от розничного кредитования также продемонстрировал положительную динамику, рост чистого процентного дохода в 2012 г. составил 54,51%. Необходимо отметить и рост показателя «чистый процентный доход / совокупные доходы» в 2012 г., который составил 135,8%.

В-четвертых, как доля краткосрочных ссуд, так и доля долгосрочных ссуд постепенно увеличивается (с 0,002 в 2010 г. до 0,004 в 2012 г. для краткосрочных ссуд и с 0,117 в 2010 г. до 0,156 в 2012 г. — для дол-

госрочных). В составе портфеля преобладают среднесрочные ссуды. С целью снижения возможных потерь по ссудам банк использует следующее обеспечение для розничных клиентов: недвижимость, транспортные средства, гарантии, ценные бумаги.

**Анализ совокупного кредитного портфеля.** В рамках изучения совокупного кредитного портфеля, помимо показателей, анализируемых для оценки субпортфелей, были также использованы показатели взаимосвязи индикаторов кредитного риска и доходности, индикаторов ликвидности и кредитного риска (табл. 4).

**Таблица 4.** Анализ совокупного кредитного портфеля

<b>Показатель</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Изменение 2011– 2010, %</b>	<b>Изменение 2012– 2011, %</b>
Доля кредитов в активах	0,672	0,612	0,444	–8,84	–27,44
Доля кредитов в капитале	5,514	5,795	4,623	5,09	–20,21
<b>Анализ рискованности</b>					
Просроченные кредиты / кредитный портфель	0,060	0,045	0,041	–25,80	–9,38
Списанная задолженность / кредитный портфель	0,00051	0,00054	0,00462	6,42	753,26
Просроченные кредиты / капитал	0,332	0,259	0,187	–22,02	–27,69
<b>Показатели доходности</b>					
Чистый процентный доход, тыс. руб.	31218414,0	32897534,0	40274293,00	5,38	22,42
Чистый комиссионный доход / кредитный портфель	0,015	0,010	0,011	–34,47	10,44

Продолжение табл. 4

<b>Показатель</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Изменение 2011— 2010, %</b>	<b>Изменение 2012— 2011, %</b>
Чистый процентный доход / прибыль до налогообложения	2,451	1,656	1,811	−32,45	9,34
Чистый процентный доход / прибыль	3,092	2,084	2,304	−32,62	10,58
Чистый процентный доход / совокупный доход	3,139	1,442	2,695	−54,04	86,83
<b>Показатели ликвидности</b>					
Доля краткосрочных кредитов в портфеле	0,211	0,174	0,182	−17,45	4,44
Доля долгосрочных кредитов в портфеле	0,405	0,484	0,453	19,54	−6,42
<b>Показатели взаимосвязи</b>					
Чистый процентный доход / просроченные ссуды	1,341	1,556	1,971	16,04	26,65
Обеспечение / кредитный портфель	—	0,141	0,135	—	−4,24
Чистый процентный доход / обеспеченные ссуды	0,119	0,120	0,134	0,74	11,80

Показатель	2010	2011	2012	Изменение 2011— 2010, %	Изменение 2012— 2011, %
Процентный доход / краткосрочные кредиты	0,383	0,400	0,439	4,29	9,90
Процентный доход / долгосрочные кредиты	0,200	0,144	0,176	-27,97	22,65
Просроченные ссуды / обеспеченные ссуды	0,089	0,077	0,068	-13,18	-11,72

Кредитный портфель ЗАО «ЮниКредит Банк» на 31.12.2012 составлял 504 195 074 тыс. руб., прибавив 7 п.п. по сравнению с результатами предыдущего года. Несмотря на рост кредитного портфеля, его доля в активах сократилась на 27,44% за счет роста активов банка на 13%; рост активов соответствует тренду банковской системы Российской Федерации: в 2012 г. активы банковского сектора России возросли на 19%.

Доля кредитов в капитале также снизилась на 20,21%, что можно расценивать как положительный фактор и улучшение финансовой устойчивости банка.

Кредитный портфель банка хорошо диверсифицирован, представлен как кредитами корпоративным заемщикам (предприятия металлургии, ТЭК, машиностроения, торговли, целлюлозно-бумажной промышленности, финансовые учреждения и т.д.), так и розничными кредитами, включающими кредиты физическим лицам и предприятиям малого и среднего бизнеса.

Анализируя рискованность кредитного портфеля, стоит отметить постоянное снижение доли просроченных ссуд в кредитном портфеле (в 2011 г. снижение составило 25,8%, в 2012 г. — 9,38%) и доли просроченных ссуд в капитале (в 2011 г. показатель снизился на 22,02%, в 2012 г. — на 27,69%), что является благоприятным фактором.

Восходящий тренд свойствен показателям доходности банка: чистый процентный доход в 2012 г. увеличился на 22,42%, показатель «чи-

стый комиссионный доход / кредитный портфель» возрос на 10,44%, увеличение индикатора «чистый процентный доход / совокупный доход» достигло 86,83%.

В кредитном портфеле долгосрочные кредиты составляют 45,3%, краткосрочные кредиты — 18,2%.

Помимо показателей, описанных выше, при изучении совокупного кредитного портфеля необходимо рассмотреть показатели взаимосвязи индикаторов.

Положительная динамика показателя «чистый процентный доход / просроченные ссуды» свидетельствует о возможности банка покрыть просроченные ссуды за счет генерируемого дохода. Обеспечение по кредитам составляет 14% от кредитного портфеля — данное значение соответствует учетной политике банка. Показатель «просроченные ссуды / обеспеченные ссуды» в 2011 г. сократился на 13,18%, а в 2012 г. — на 11,72%, что может быть рассмотрено как положительная динамика качества кредитного портфеля банка.

**Итоговый анализ кредитного портфеля ЗАО «ЮниКредит Банк».** Из проведенного анализа следует, что кредитный портфель ЗАО «ЮниКредит Банк» хорошо диверсифицирован, ориентирован преимущественно на корпоративных клиентов, в целом обладает низкими показателями рискованности и достаточно высокими показателями доходности. На основании этого можно сделать вывод, что кредитный портфель рассматриваемого банка является сбалансированным, а значит, задача поиска оптимального соотношения «риск — доходность» успешно решена.

Выводы, сделанные на основе применения используемой модели, соответствуют выводам Отчета о кредитной деятельности ЗАО «ЮниКредит Банк», подготовленного Управлением анализа и мониторинга рисков. Данное соответствие позволяет считать применение модели оценки кредитного портфеля на основе деления на субпортфели уместным для российских банков.

## Заключение

Чаще всего банки используют централизованный метод оценки кредитного портфеля, основанный на нормативах Центрального банка Российской Федерации, и децентрализованный метод, в рамках которого изучаются такие показатели, как рискованность политики банка, его кредитная активность, обеспеченность кредитов, эффективность

кредитной деятельности, а также «проблемность» кредитного портфеля коммерческого банка.

Как правило, при оценке кредитного портфеля указанными выше методами анализируется общий совокупный портфель, без анализа по отдельно взятым категориям заемщиков (корпоративные клиенты, физические лица, предприятия малого и среднего бизнеса), следствием чего являются менее детализированные и более аппроксимированные результаты анализа, снижение качества полученной оценки. Исходя из вышесказанного, модель, согласно которой кредитный портфель анализируется путем разделения на субпортфели, представляется приемлемой альтернативой уже существующим моделям.

Названная модель была применена для анализа кредитного портфеля ЗАО «ЮниКредит Банк». Оценка кредитного портфеля, полученная на основе методики анализа кредитного портфеля путем разделения его на субпортфели, соответствует оценке кредитного портфеля, подготовленной Управлением анализа и мониторингов рисков ЗАО «ЮниКредит Банк». Учитывая соответствие результатов анализа оценке экспертов Управления риском, можно признать модель оценки кредитного портфеля на основе разделения его на субпортфели эффективной и целесообразной для использования в рамках анализа кредитных портфелей российских банков.

## Источники

1. Горелая Н.В. Организация кредитования в коммерческом банке: учеб. пособие. М.: ИД «Форум»; ИНФРА-М, 2012.
2. Горелый В.И. Учет и экономический анализ деятельности коммерческих банков. М.: Изд. дом ВШЭ, 2001.
3. Горелый В.И., Бондарчук П.К. Банковская система России. М.: Изд. дом ВШЭ, 2005.
4. Жарковская Е.П. Банковское дело. М.: Омега-Л, 2010.
5. Мосрман Э. Управление кредитным портфелем. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
6. Панова Г.С. Кредитная политика коммерческого банка во взаимоотношениях с населением: дис. ... докт. экон. наук. М., 1997.
7. Усоскин В.М. Современный коммерческий банк. Управление и операции. М.: Вазар-Ферро, 1995.
8. Koch T.W., MacDonald S.S. Bank Management. 4th ed. Harcourt, Inc, 2000.
9. Rose P.S. Commercial Bank Management. 5th ed. McGrawHill—Irwin, 2004.

## Периодические издания

10. Вестник Банка России. 2012. № 74 (1392).
11. *Горелая Н.В.* Регулирование кредитного риска в коммерческом банке // Управление корпоративными финансами. 2005. № 4 (10).
12. *Жиркина Н.И.* Кредитный портфель — стратегия и тактика кредитной политики банка // Экономические науки, финансы, денежное обращение и кредит. 2011. № 5. С. 302–305.
13. *Мирошниченко О.С.* Кредитный риск и собственный капитал банка // Финансы и кредит. 2011. № 1 (433). С. 21–23.
14. *Пытьева А.П.* Кредитная политика как инструмент снижения уровня кредитного риска // Экономические науки, финансы, денежное обращение и кредит. 2010. № 12. С. 343–346.
15. *Шумкова К.Г.* Совершенствование методов оценки и лимитирования кредитного риска в российском банковском секторе // Финансы и кредит. 2011. № 30 (462). С. 34–37.
16. *Ahmad N.H., Ariff M.* Multi-Country Study of Bank Credit Risk Determinants // International Journal of Banking and Finance. 2007. Vol. 5. No. 1. P. 135–152.
17. *Crouhy M.D., Galai D.* A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models // Journal of Banking & Finance. 2000. Vol. 25. No. 1. P. 59–79.
18. *Cundiff K.* Portfolio Risk Management — an Evolving Approach // Business Credit. 2001. No. 3. P. 63–65.
19. *Davis P.P.* Credit Risk Measurement: Avoiding Unintended Results (part 1) // The RMA Journal. 2004. No. 4. P. 86–88.
20. *Demircuc-Kunt A., Huzinga H.* Determinants of Commercial Bank Interest Margins and Profitability: Some International Evidence // The World Bank Economic Review. 1999. Vol. 13. No. 2. P. 379–408.
21. *Mačerinskienė I., Ivaškevičiūtė L.* The Evaluation Model of a Commercial Bank Loan Portfolio // Journal of Business Economics and Management. 2008. Vol. 9. No. 4. P. 269–277.

## Нормативно-правовые документы

22. Инструкция ЦБ РФ от 03.12.2012 № 139-И «Об обязательных нормативах банков».
23. Положение ЦБ РФ от 26.03.2004 № 254-П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности».

## Интернет-источники

24. *Котина О.В.* Урок четвертый: Анализ кредитных операций банка и оценка качества кредитного портфеля. <<http://bankir.ru/tehnologii/s/yroki-bankovskoi>

analitiki-ili-laquoanalitika-s-nylyaraquo-prodoljenie-1373621> (дата обращения: 22.03.2013).

25. Аналитический бюллетень Банковская система России: тенденции и прогнозы. Итоги 2012 года. М., РИА Рейтинг. <[http://vid1.rian.ru/ig/ratings/b\\_banki\\_12.pdf](http://vid1.rian.ru/ig/ratings/b_banki_12.pdf)> (дата обращения: 27.04.2013).

26. Годовые отчеты ЗАО «ЮниКредит Банк». <<http://unicreditbank.ru/rus/about/reports/2011.wbp>> (дата обращения: 01.05.2013).

27. Информационный портал banki.ru. <<http://www.banki.ru/>> (дата обращения: 30.04.2013).

28. Отчетность ЗАО «ЮниКредит Банк» за период 2010–2012 гг. <[http://unicreditbank.ru/rus/about/finance/msfo/msfo\\_reports.wbp](http://unicreditbank.ru/rus/about/finance/msfo/msfo_reports.wbp)> (дата обращения: 29.04.2013).

29. Официальный сайт ЗАО «ЮниКредит Банк» <<http://unicreditbank.ru/rus/index.wbp>> (дата обращения: 05.05.2013).

30. Официальный сайт Центрального Банка Российской Федерации. <<http://www.cbr.ru/>> (дата обращения: 04.05.2013).

## Приложение

### Коэффициенты, используемые для оценки качества кредитного портфеля децентрализованным методом

№ п/п	Название коэффициента	Формула расчета
1	Уровень кредитной активности банка	$U_{ка} = \text{Кредитные вложения банка} / \text{Совокупные активы}$
2	Коэффициент качества кредитной политики	$K_{ккп} = \text{Кредитные вложения} / \text{Привлеченные средства банка}$
3	Коэффициент соотношения кредитных вложений к собственным средствам	$K_{скс} = \text{Кредитные вложения} / \text{Собственные средства банка}$
4	Коэффициент рискованности портфеля кредитов	$P = (\text{Кредитные вложения} - \text{Прогнозируемые потери банка}) / \text{Кредитные вложения}$
5	Коэффициент достаточности резервов на возможные потери по ссудам (РВПС)	$K_{дрвпс} = \text{Резервы на возможные потери} / \text{Кредитные вложения}$
6	Коэффициент степени защиты банка от совокупного риска	$K_з = \text{Абсолютная величина кредитного риска по ссудам} / \text{Собственные средства}$



№ п/п	Название коэффициента	Формула расчета
7	Коэффициент проблемности кредитов	$K_{пк(пр)} = \text{Просроченная ссудная задолженность} / \text{Кредитные вложения}$
8	Коэффициент покрытия убытков по ссудам	$K_{пс} = \text{РВПС} / \text{Просроченная ссудная задолженность}$
9	Коэффициент обеспеченности кредитного портфеля	$K_o = \text{Объем принятого обеспечения} / \text{Кредитные вложения}$
10	Коэффициент обеспеченности кредитного портфеля с учетом кредитных линий и договоров овердрафт	$K_{кл} = \text{Объем принятого обеспечения} / \text{Кредитные вложения} + \text{Сумма заключенных договоров по кредитным линиям и овердрафтам}$
11	Коэффициент имущественной обеспеченности	$K_i = \text{Объем принятого в залог имущества} / \text{Кредитные вложения банка}$
12	Коэффициент оборачиваемости кредитных вложения	$K_{об} = \text{Оборот кредитных вложений за период} / \text{Средние остатки кредитных вложений за год}$
13	Коэффициент доходности кредитного портфеля	$K_{дп} = \text{Проценты, полученные за предоставленные кредиты} / \text{Средняя сумма кредитных вложений за период}$
14	Коэффициент доходности кредитов для юридических лиц	$K_{дюр} = \text{Проценты, полученные от юридических лиц за предоставленные кредиты} / \text{Средняя сумма кредитов, предоставленных юридическим лицам, за период}$
15	Коэффициент доходности кредитов для физических лиц	$K_{дквфиз} = \text{Проценты, полученные от физических лиц за предоставленные кредиты} / \text{Средняя сумма кредитов, предоставленных физическим лицам, за период}$
16	Коэффициент эффективности кредитных операций	$K_{э(кв)} = \text{Чистая прибыль} / \text{Объем кредитных вложений}$

**Р.О. Морковин**  
Научный  
руководитель —  
С.А. Григорьева

# Эффективность сделок международных слияний и поглощений для компаний- покупателей на развивающихся рынках капитала

---

В статье представлены результаты исследования эффективности международных сделок слияний и поглощений для компаний-покупателей на выборке компаний из стран BRICS в период с 2000 по 2012 г. Основываясь на методе событий (event study), мы обнаружили, что накопленная избыточная доходность акций компаний-покупателей отрицательна как на краткосрочном горизонте (период от 20 дней до и после объявления сделки), так и на долгосрочном (год после объявления сделки), но статистически незначима. Тем не менее накопленная избыточная доходность на самых коротких периодах (около 6 дней) — положительна и статистически значима. Мы также обнаружили, что краткосрочная избыточная доходность выше в случае внутренних сделок, в то время как на длительном горизонте международные сделки оказались более эффективными.

## Введение

Международные сделки слияний и поглощений — важнейший стратегический инструмент развития компаний, позволяющий им в короткие сроки освоить выпуск новых продуктов, выйти на международные рынки сбыта и таким образом значительно увеличить стоимость компании. Согласно опубликованному в 2012 г. отчету с Конференции ООН по торговле и развитию UNCTAD (ЮНКТАД), за последние 20 лет объем международных сделок M&A вырос более чем в 4 раза и на конец 2011 г. составил 526 млрд долл.

Несмотря на довольно длительный период исследования эффективности M&A, некоторым аспектам, особенно на развивающихся рынках капитала, уделено недостаточно внимания. К таковым можно отнести исследование долгосрочной избыточной доходности компаний-покупателей и исследование детерминант эффективности международных сделок слияний и поглощений (cross-border acquisitions (CBA)). В данной статье представлены результаты исследования краткосрочной и долгосрочной избыточной доходности акций компаний-покупателей на выборке, состоящей из 74 международных сделок слияний и поглощений, инициированных в странах BRICS в период с 2000 по 2012 г.

Статья структурирована следующим образом. В первой части приведен обзор результатов исследований эффективности CBA методом накопленной избыточной доходности (event study). Во второй части мы формулируем гипотезы для тестирования и представляем описание моделей исследования эффективности CBA для компаний-покупателей стран BRICS. В конце приведены основные результаты и намечены возможные направления для дальнейшего научного поиска.

## **Результаты эмпирических исследований влияния международных слияний и поглощений на стоимость компаний на краткосрочном временном горизонте**

Согласно Золло и Мейеру [32], метод накопленной избыточной доходности, или метод событий (event study) является наиболее распространенным методом исследования эффективности M&A. Оценка эффективности сделки по данному методу определяется реакцией рынка на объявление о предстоящем слиянии или поглощении, выраженной в изменении курсовой стоимости акций компании-покупателя. Одной из работ, в которых метод событий рассмотрен подробно, является статья МакКинли [25].

Event study обладает рядом преимуществ, которые делают его наиболее подходящим для проведения оценки эффективности M&A. Он универсален в плане как потенциальных объектов исследования (любые регионы мира, любые отрасли), так и периода наблюдения. Благодаря наличию ежедневных котировок ценных бумаг за любой период времени оценка эффективности сделок M&A с помощью данного метода может выполняться как на краткосрочном, так и на долгосрочном

временном горизонте. Среди ограничений event study следует отметить, что его применение подразумевает информационную эффективность фондовых рынков, которая предполагает мгновенное и полное отражение любой релевантной информации в цене акций, а также ликвидность акций и отсутствие асимметрии информации.

Первые работы, посвященные исследованию эффективности международных сделок M&A, появились в конце 1960-х — начале 1970-х годов, однако в то время исследованию внутренних M&A уделялось гораздо больше внимания. Кроме того, в большинстве работ (см. [32]) изучались развитые рынки. Однако в конце XX в. объемы международных сделок M&A существенно возросли, и компании с развивающихся рынков капитала стали играть более значимую роль в сделках слияний и поглощений. Именно тогда, согласно Шимицу и др. [27], исследователи стали значительно чаще обращаться к вопросу эффективности СВА.

Результаты все большего количества работ говорят о том, что в соответствии с методом накопленной избыточной доходности сделки СВА, инициируемые покупателями развивающихся стран, эффективны на коротком временном промежутке.

Статистическая значимость данного факта была подтверждена на различных выборках, включая покупателей из Азии (преимущественно Индии), исследованных Ивашковской и Шамраевой [3], Коли и Манном [21], стран BRICS и Латинской Америки, изучавшихся Дефанде и др. [17] и Багатом и др. [11]. Упомянутые выше авторы исследовали различные окна событий, от самых коротких (0, +1) [24] до более длинных (–50, +50) [21].

Кроме того, было доказано, что избыточная доходность компаний-покупателей, инициирующих международные сделки M&A, выше, чем доходность сопоставимых компаний в сделках внутренних M&A [3; 21]. При этом подобное сравнение на развитых рынках капитала приводит к разным результатам: одни авторы, например Тебурби [28] и Ловинский и др. [22], пришли к выводу, что рынок лучше реагирует на международные M&A, в то время как другие, например, Меллер и Шлингеман [26] и Конн и др. [14] — сделали противоположный вывод.

Результаты исследований эффективности международных сделок слияний и поглощений методом накопленной избыточной доходности на краткосрочном временном горизонте обобщены в табл. 3 в приложении А.

Оценка эффективности СВА на долгосрочном временном горизонте является гораздо менее изученной областью на развивающихся рынках капитала. Ниже будут представлены гипотезы и модели исследования эффективности СВА как на краткосрочном, так и на долгосрочном временном горизонте.

## **Эмпирический анализ влияния международных сделок слияний и поглощений на краткосрочную и долгосрочную избыточную доходность компаний-покупателей стран BRICS**

Поскольку более половины всех международных сделок M&A приходится на долю обладающих наибольшей финансовой мощью среди развивающихся стран Бразилии, России, Индии, Китая и ЮАР (см. отчет ЮНКТАД [29]), мы исследуем именно эти рынки.

### **Гипотезы исследования**

Неоднозначность результатов существующих исследований реакции фондового рынка на объявление СВА является причиной выдвижения гипотез 1 и 2. Тем не менее в последние годы наблюдается незначительное доминирование результатов с положительной избыточной доходностью компаний-покупателей, инициировавших именно международные сделки M&A. Исходя из этого гипотезы 1 и 2 сформулированы следующим образом.

***Гипотеза 1.** Избыточная доходность компаний-покупателей с развивающихся рынков BRICS, инициировавших международные сделки слияний и поглощений в период 2000–2012 гг.<sup>1</sup>, на коротком промежутке времени положительна.*

***Гипотеза 2.** Избыточная доходность компаний-покупателей на коротком промежутке времени выше, чем избыточная доходность при внутренних сделках.*

Для тестирования данных гипотез построена модель оценки краткосрочной накопленной избыточной доходности, которую мы приведем ниже.

Неоднозначны и результаты исследований долгосрочной избыточной доходности. Мы считаем, что потенциальные выгоды (или убыт-

---

<sup>1</sup> Далее в этом разделе — компаний-покупателей.

ки) от приобретения иностранной компании с большей вероятностью проявятся на длинном, а не на коротком временном горизонте. Основанием для выдвижения гипотезы 3 является доминирование в литературе результатов с отрицательной избыточной доходностью инвестора (buy and hold abnormal return (BHAR)).

*Гипотеза 3. Избыточная доходность компаний-покупателей на длительном промежутке времени (1 год) отрицательна.*

При этом, по нашему мнению, в случае международных сделок M&A источников потенциальных выгод больше<sup>1</sup>, чем при внутренних сделках. Это говорит в пользу того, что международные M&A должны быть эффективнее внутренних, в терминах долгосрочной избыточной доходности инвесторов (BHAR). Это и обусловило выдвижение гипотезы 4.

*Гипотеза 4. Избыточная доходность компаний-покупателей на длительном промежутке времени выше, чем избыточная доходность при внутренних сделках.*

Модель оценки избыточной доходности на долгосрочном временном горизонте позволит протестировать гипотезы 3 и 4.

### **Модель оценки избыточной доходности акций компаний-покупателей на коротком временном промежутке**

В любой момент времени фактическая доходность акции складывается из «нормальной» (ожидаемой) доходности и избыточной:

$$R_{i,t} = \hat{R}_{i,t} + e_{i,t}, \quad (1)$$

где  $R_{i,t}$  — фактическая доходность акции,  $\hat{R}_{i,t}$  — «нормальная» (ожидаемая) доходность акции, а  $e_{i,t}$  — исследуемая избыточная доходность акции.

Анализ избыточной доходности компаний-покупателей осуществлен в три этапа. Сначала с помощью рыночной модели (market model) были получены значения «нормальной» доходности:

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \varepsilon_{i,t}, \quad \varepsilon_i \sim iid(0, \sigma_i^2) \forall i, t, \quad (2)$$

---

<sup>1</sup> Например, выход на абсолютно новые рынки товаров в новых регионах, международная диверсификация бизнеса, увеличение вероятности выхода на международные рынки капитала и т.д.

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} \times 100\%,$$

где  $\beta$  — коэффициент «бета» акции,  $\alpha$  — свободный член,  $R_m$  — локальная рыночная доходность (рыночный индекс каждой исследуемой страны). Для расчета фактических доходностей использованы дневные данные. Выбранный период оценивания параметров модели (estimation period) составил 100 дней<sup>1</sup>, от 120 до 21 дней ( $t_1^e = -120$ ;  $t_2^e = -21$ ) до объявления сделки. Параметры модели  $\alpha$  и  $\beta$  были оценены с помощью метода наименьших квадратов (OLS). Значение «нормальной» доходности получено как

$$\hat{R}_{i,t} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}R_{m,t}, \quad (2)$$

где  $\hat{R}_{i,t}$ ,  $\hat{\alpha}$ ,  $\hat{\beta}$  — оценки соответствующих параметров.

Затем была рассчитана избыточная доходность (abnormal return (AR)) акции каждой компании, получено среднее по выборке из  $N$  компаний, инициировавших международные сделки M&A (AAR) и накопленная средняя избыточная доходность (compound average abnormal return, (CAAR)):

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - \hat{R}_{i,t}, \quad AAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{i,t}, \quad CAAR_t = \sum_{t=t_1}^{t_2} AAR_t, \quad (3)$$

где  $t_1$  и  $t_2$  — временные границы окна события (event window) — промежуток, в течение которого оценивается реакция инвесторов. Поскольку мы исследуем развивающиеся рынки, окно было выбрано довольно длинное — 41 день (от  $t_1 = -20$  до  $t_2 = +20$ , где  $t = 0$  — дата объявления сделки)<sup>2</sup>. Для того чтобы оценить последующую, а также мгновенную реакцию рынка, мы варьировали длину «окна» события, и показатель CAAR был рассчитан для различных по длине «окон» события.

Неотъемлемой и завершающей частью анализа является проверка статистической значимости полученного значения CAAR. Нулевая гипотеза ( $H_0$ ) заключается в том, что истинное значение избыточной доходности покупателя на рассматриваемых рынках равно нулю, а

<sup>1</sup> Примерно такой же интервал ( $-120$ ;  $-30$ ) оценивания был принят в работе Багата [11], в которой исследовались страны BRICS, Азии и Южной Америки.

<sup>2</sup> Данное окно использовалось в работе Ивашковской и Шамраевой [3], также исследовавших рынки BRICS. Со списком авторов и используемых ими окон события можно ознакомиться в приложении А.

альтернативная ( $H_1$ ) — что оно отлично от нуля. Для проверки нулевой гипотезы мы использовали  $t$ -статистику (см. приложение Б).

В целях проведения сравнения эффективности международных и внутренних сделок M&A значение  $CAAR$  также было рассчитано и для компаний, инициировавших внутренние сделки M&A. Установление статистической значимости разницы между найденными накопленными избыточными доходностями позволит протестировать гипотезу 2.

### Модель оценки избыточной доходности акций компаний-покупателей на длительном временном промежутке

Описанный выше метод подходит для оценки избыточной доходности компаний только на коротком временном промежутке. Расчет  $CAAR$  для оценки долгосрочной доходности неприменим с методологической точки зрения. Дело в том, что концепция накопленной доходности подразумевает суммирование дневных (недельных, месячных и т.д.) доходностей за какой-то промежуток времени, в то время как фактическая доходность за этот период является произведением дневных (недельных, месячных) доходностей, а не их суммой.

Для оценки долгосрочной избыточной доходности была рассчитана избыточная доходность для инвестора, владеющего акцией ( $BHAR$ ):

$$BHAR_{i,T} = \prod_{t=1}^T (1 + R_{i,t}) - \prod_{t=1}^T (1 + \hat{R}_{i,t}). \quad (5)$$

Для проверки статистической значимости  $BHAR$  вычисляется  $t$ -статистика:

$$t_{BHAR} = \frac{\overline{BHAR}_T}{(\hat{\sigma}_{BHAR_T} / \sqrt{N})}. \quad (6)$$

Барбер и Лион [9] показали, что  $BHAR$  имеет скошенное вправо распределение. Лион и др. [23] предложили использовать скорректированную  $t$ -статистику, с помощью которой мы и будем тестировать гипотезы о долгосрочной избыточной доходности:

$$t_{adj} = \sqrt{N} \left( S + \frac{1}{3} \hat{\gamma} S^2 + \frac{1}{6N} \hat{\gamma} \right) \sim t_{N-1}, \quad (7)$$



$$S = \frac{\overline{BHAR}_T}{\hat{\sigma}_{BHAR_T}}, \hat{\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^N (BHAR_{i,T} - \overline{BHAR}_T)^3}{N(\hat{\sigma}_{BHAR_T})^3}.$$

В настоящей статье будут приведены результаты расчета избыточной доходности инвестора за один год<sup>1</sup>. С помощью *t*-статистики из выражения (10) проверим ее статистическую значимость и протестируем гипотезу 3.

Сравнение доходностей акций компаний-покупателей при международных и внутренних сделках произведено также с помощью *t*-статистики. С ее помощью была проверена гипотеза 4.

### Критерии формирования и описание выборки

При формировании выборки сделок были использованы две базы данных. Информация о сделках слияний и поглощений компаний из стран BRICS была найдена в базе данных терминала Bloomberg, дополнительно использовалась база данных EMIS DealWatch<sup>2</sup>. Недостающие показатели были найдены в открытых источниках, в том числе на корпоративных сайтах компаний и сайтах бирж, на которых обращались акции компаний-покупателей. Рассматриваемые сделки должны были отвечать следующим критериям.

#### *Требуемые характеристики компаний*

1. Компания-покупатель является резидентом одной из стран BRICS, является публичной и имеет листинг на одной из бирж мира.

2. Основная сфера деятельности компании-покупателя и поглощаемой компании: не принадлежит финансовому сектору.

#### *Требуемые параметры сделки*

1. Тип сделки: международное поглощение (cross-border company takeover).

2. Размер приобретаемого пакета акций: контрольный пакет (свыше 50% и одного голоса).

3. Размер сделки: свыше 50 млн долл. США, но не менее 1% и не более 100% от капитализации компании-покупателя на момент объявления сделки.

<sup>1</sup> Оценка на данном периоде проводилась такими авторами, как Барбер и Лион [9], Жу [31].

<sup>2</sup> Информационная база по сделкам M&A на развивающихся рынках капитала, разработанная организацией Euromoney Institutional Investor (крупнейший европейский бизнес-обозреватель). <<http://www.securities.com/dw/>>.

4. Дата объявления сделки: от 01.01.2000 до 01.05.2012, исключая 01.06.2008–01.06.2009 (кризисный период).

5. Статус сделки: только завершённые сделки.

6. Тип сделки: международное поглощение (cross-border company takeover).

После исключения наблюдений, в которых присутствовали не все данные, необходимые для проведения анализа краткосрочной и долгосрочной избыточной доходности, в итоговую выборку вошли 74 международных сделки M&A и 180 внутренних.

### Результаты тестирования исследуемых гипотез и интерпретация полученных результатов

Результаты оценки краткосрочной избыточной доходности компаний-покупателей на развивающихся рынках капитала стран BRICS, полученные с помощью описанной выше соответствующей модели исследования, представлены в табл. 1.

**Таблица 1.** Накопленная избыточная доходность компаний-покупателей на коротком промежутке времени

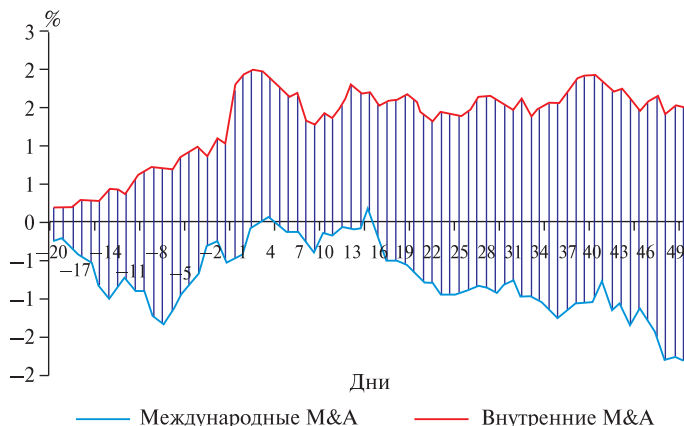
«Окно» события, дней	Международные M&A			Внутренние M&A			Международный эффект		
	CAAR, %	<i>t</i> -stat		CAAR, %	<i>t</i> -stat		CAAR, %	<i>t</i> -stat	
–1; +1	–0,09	–0,38		0,84	4,39	***	–0,92	–3,06	***
–2; +2	0,21	0,73		1,12	4,56	***	–0,90	–2,32	***
–3; +3	0,68	1,94	**	0,97	3,36	***	–0,30	–0,64	
–4; +4	0,88	2,23	**	0,94	2,84	***	–0,05	–0,10	
–5; +5	0,92	2,09	**	0,53	2,43	**	0,03	0,05	
–8; +8	0,99	1,81	*	0,64	1,42		0,34	0,48	
–10; +10	0,76	1,25		0,86	1,71	*	–0,10	–0,13	
–15; +15	0,69	0,94		1,41	2,31	**	–0,72	–0,74	
<b>–20; +20</b>	<b>–0,61</b>	<b>–0,73</b>		<b>1,62</b>	<b>2,30</b>	<b>**</b>	<b>–2,23</b>	<b>–2,00</b>	<b>*</b>

*Примечание к табл. 1–3.* \*\*\* Результат значим на 1%-ном уровне значимости; \*\* на 5%-ном уровне значимости; \* на 10%-ном уровне значимости.

*Источник:* Расчеты автора.

Из полученных результатов следует, что гипотезы 1 и 2 отвергаются на 10%-ном уровне значимости. Накопленная избыточная доходность покупателей, инициировавших международные сделки M&A, на анализируемом окне события ( $-20; +20$ ), отрицательна, хоть и статистически незначима. Можно заключить, что сделки международных M&A на коротком временном горизонте не создают, но и не разрушают стоимость для акционеров компаний-покупателей. Данные результаты совпадают с выводами, полученными, например, Донохе [18] (см. табл. 3 в приложении А).

Результаты тестирования гипотезы 2 не только опровергли ее, но и продемонстрировали статистическую значимость противоположных результатов. Так, выяснилось, что за 41 день окна события избыточная доходность покупателей, приобретающих внутренние компании, на 2% выше, чем у покупателей компаний за рубежом. К похожим результатам пришли такие авторы, как Меллер и Шлингеман [26], Конн и др. [14], на выборке сделок в Канаде и Великобритании соответственно (см. табл. 3 в приложении А).



**Рис. 1.** Динамика накопленной избыточной доходности компаний-покупателей, %

Во всех случаях дата начала «окна» одинаковая (20 дней до объявления сделки), а дата окончания «окна» отмечена на горизонтальной оси.

*Источник:* Расчеты автора.

Рассматривая динамику накопленной избыточной доходности (рис. 1) покупателей в международных сделках М&А, можно заметить начинающийся за несколько дней до объявления сделки ( $t = -10$ ) и продолжающийся и в первые дни после него ( $t = 5$ ) рост *СААР*, что говорит о наличии большой положительной избыточной доходности, получаемой компаниями в этот период.

За фазой активного роста *СААР* следует период коррекции, во время которого инвесторы пересматривают свои ожидания относительно доходностей сделок и стоимость акций может как вырасти еще больше, так и упасть. Данную последовательность также установили Ивашковская и Шамраева [3].

В табл. 2 представлены результаты оценки долгосрочной избыточной доходности, полученные с применением описанной выше соответствующей модели исследования.

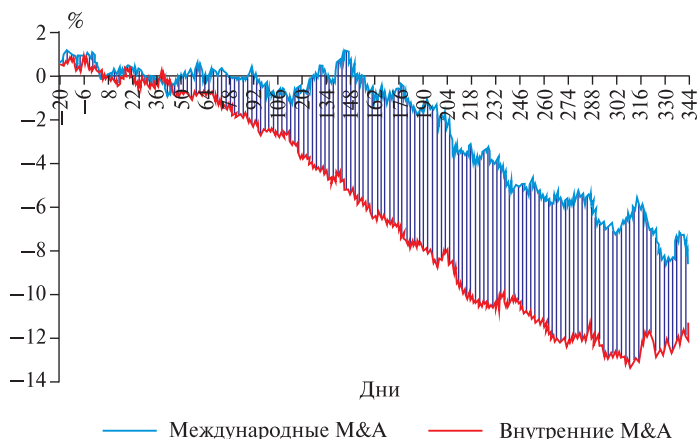
**Таблица 2.** Избыточная доходность ВНАР компаний-покупателей на длительном интервале времени

Окно события, мес.	Международные М&А		Внутренние М&А		Разница международных и внутренних ВНАР		
	ВНАР, %	<i>t</i> -stat	ВНАР, %	<i>t</i> -stat	ВНАР, %	<i>t</i> -stat	
1 М	0,15	0,09	-0,16	-0,07	0,31	0,30	
2 М	-0,09	-0,04	-0,31	-0,11	0,22	0,16	
3 М	0,11	0,04	-1,02	-0,32	1,12	0,72	
4 М	-0,82	-0,25	-2,51	-0,67	1,69	0,91	
5 М	0,18	0,05	-4,27	-0,98	4,45	1,976	**
6 М	-0,60	-0,12	-6,20	-1,23	5,50	2,14	**
7 М	-1,40	-0,30	-7,80	-1,24	6,40	2,14	**
8 М	-3,88	-0,75	-10,31	-1,55	6,43	2,03	**
9 М	-5,14	-0,91	-10,66	-1,43	5,51	1,68	*
10 М	-5,70	-0,87	-11,90	-1,33	6,30	1,50	
11 М	-6,31	-0,86	-12,95	-1,26	6,65	1,74	*
12 М	-7,19	-0,893	-11,91	-0,91	4,72	0,42	*

Источник: Расчеты автора.

Несмотря на то что средний *BHAR* компаний-покупателей в международных сделках M&A составил  $-7,2\%$ , значение исправленной *t*-статистики достаточно мало, и мы вынуждены отвергнуть гипотезу 3 на 10%-ном уровне значимости. Вообще результаты исследования накопленной избыточной доходности на долгосрочном временном горизонте редко оказываются статистически значимыми, о чем писали Барбер и Лион [9].

Поскольку *BHAR*, получаемый покупателями в международных сделках M&A, выше, чем во внутренних сделках, соответствующая гипотеза 4 не отвергается на 10%-ном уровне значимости на изучаемом «окне» события в один год. Это также продемонстрировано на рис. 2.



**Рис. 2.** Динамика избыточной доходности *BHAR* компаний-покупателей на разных окнах событий

Во всех случаях дата начала «окна» одинаковая (20 дней до объявления сделки), а дата окончания «окна» отмечена на горизонтальной оси.

*Источник:* Расчеты автора.

## Заключение

В данной статье приведены результаты исследования эффективности международных сделок слияний и поглощений для компаний-покупателей с развивающихся рынков стран BRICS.

Проведенный обзор существующей литературы показал, что многим вопросам эффективности СВА на развивающихся рынках уделено недостаточно внимания. С целью восполнения этого пробела нами была предложена модель собственного исследования эффективности сделок М&А на краткосрочном и долгосрочном временных горизонтах на развивающихся рынках капитала стран BRICS.

В результате применения данной модели удалось выяснить, что накопленная избыточная доходность компаний-покупателей и в короткий, и на длительный период времени отрицательна. При этом полученные значения накопленных избыточных доходностей оказались статистически незначимыми. Однако при сравнении эффективности внутренних и международных сделок М&А в терминах накопленной избыточной доходности (*CAR*, *BHAR*) статистически значимой оказывается разница между средними доходностями двух типов сделок. Так, краткосрочная избыточная доходность выше в случае внутренних сделок, в то время как на длительном горизонте более эффективными (в терминах *BHAR*) оказывались международные сделки.

Полученные результаты частично заполняют нишу в исследовании эффективности СВА на развивающихся рынках на длительном временном горизонте.

Дальнейшим направлением исследования станет изучение факторов (детерминант), оказывающих влияние на краткосрочную и долгосрочную эффективность СВА, а также исследование влияния международных сделок М&А на показатели риска компаний-покупателей.

## Источники

1. Григорьева С.А., Троицкий П.В. Влияние слияний и поглощений на операционную эффективность компаний на развивающихся рынках капитала // Корпоративные финансы. 2012. № 3 (23). С. 31–43.

2. Григорьева С.А., Фоменко Н.В. Детерминанты метода платежа в сделках слияний и поглощений на развивающихся рынках капитала // Корпоративные финансы. 2012. № 4 (24). С. 64–79.

3. Ивашковская И.В., Шамраева С.А. Эффективность международных сделок слияний и поглощений компаний с развивающихся рынков капитала: эмпирический анализ // XI международ. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества: в 3 кн. / отв. ред. Е.Г. Ясин. Кн. 3. М.: Изд. дом ВШЭ, 2011.

4. *Ивашковская И.В., Шамраева С.А., Григориади Е.Е.* Эмпирический анализ эффективности корпоративной диверсификации на растущих рынках капитала на примере группы БРИК // *Экономический журнал ВШЭ.* 2009. Т. 13. № 3. С. 360–382.

5. Корпоративные финансовые решения. Эмпирический анализ российских компаний (корпоративные финансовые решения на развивающихся рынках капитала) / *Ивашковская И.В., Кокорева М.С. и др.*; под науч. ред. И.В. Ивашковской. М.: ИНФРА-М, 2013 (Научная мысль).

6. *Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А.* Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело, 2007. Гл. 5, 6.

7. *Чиркова Е.В., Чувствина Е.В.* Реакция рынка на объявление о приобретении компаний открытого и закрытого типов // *Корпоративные финансы.* 2011. № 3 (19). С. 30–43.

8. *Andre P., Kooli M., L'Her J.F.* The Long-Run Performance of Mergers and Acquisitions: Evidence from the Canadian Stock Market // *Financial Management.* 2004. Vol. 33. No. 4. P. 27–43.

9. *Barber B.M., Lyon J.D.* Detecting Long-Run Abnormal Stock Returns: The Empirical Power and Specification of Test Statistics // *Journal of Financial Economics.* 1997. Vol. 43. No. 3. P. 341–372.

10. *Bertrand O., Betschinger M.A.* Performance of Domestic and Cross-Border Acquisitions: Empirical Evidence from Russian Acquirers // *Journal of Comparative Economics.* 2012. Vol. 40. No. 3. P. 413–437.

11. *Bhagat et al.* Emerging Country Cross-Border Acquisitions: Characteristics, Acquirer Returns and Cross-Sectional Determinants // *Emerging Markets Review.* 2011. Vol. 12. No. 2. P. 250–271.

12. *Cakici N., Hessel C., Tandon K.* Foreign Acquisitions in the United States: Effect on Shareholder Wealth of Foreign Acquiring Firms // *Journal of Banking & Finance.* 1996. Vol. 20. No. 2. С. 307–329.

13. *Campa J.M., Hernando I.* Shareholder Value Creation in European M&As // *European Financial Management.* 2004. Vol. 10. No. 1. P. 47–81.

14. *Conn R.L. et al.* The Impact on UK Acquirers of Domestic, Cross-Border, Public and Private Acquisitions // *Journal of Business Finance & Accounting.* 2005. Vol. 32. No. 5–6. P. 815–870.

15. *Conn R.L., Connell F.* International Mergers: Returns to US and British Firms // *Journal of Business Finance & Accounting.* 1990. Vol. 17. No. 5. P. 689–711.

16. *Danbolt J.* Target Company Cross-Border Effects in Acquisitions into the UK // *European Financial Management.* 2004. Vol. 10. No. 1. P. 83–108.

17. *Deshpande S. et al.* Analyst Coverage of Acquiring Firms and Value Creation in Cross-Border Acquisitions // *Journal of Multinational Financial Management.* 2012. Vol. 22. No. 5. P. 212–229.

- 18. Donohoe S.O.** Shareholder Returns in Domestic and Cross-Border Acquisitions: Empirical Evidence from the UK in the Fifth Merger Wave. 2006.
- 19. Guest P.M., Bild M., Runsten M.** The Effect of Takeovers on the Fundamental Value of Acquirers // *Accounting and Business Research*. 2010. Vol. 40. No. 4. C. 333–352.
- 20.** *Handbook of Corporate Finance*. Vol. 1 / Eckbo E.B. Elsevier BV., 2007.
- 21. Kohli R., Mann B.J.S.** Analyzing Determinants of Value Creation in Domestic and Cross-Border Acquisitions in India // *International Business Review*. 2012. Vol. 21. No. 6. P. 998–1016.
- 22. Lowinski F., Schiereck D., Thomas T.W.** The Effect of Cross-Border Acquisitions on Shareholder Wealth — Evidence from Switzerland // *Review of Quantitative Finance and Accounting*. 2004. Vol. 22. No. 4. P. 315–330.
- 23. Lyon J., Barber B., Tsai C.** Improved Methods for Tests of Long-Run Abnormal Stock Returns // *Journal of Finance*. 1999. Vol. 54. P. 165–201.
- 24. Ma J., Pagan J., Chu Y.** Abnormal Returns to Mergers and Acquisitions in Ten Asian Stock Markets // *International Journal of Business*. 2009. Vol. 14. No. 3. P. 236–250.
- 25. MacKinlay A.C.** Event Studies in Economics and Finance // *Journal of Economic Literature*. 1997. Vol. 35. No. 1. P. 13–39.
- 26. Moeller S.B., Schlingemann F.P., Stulz R.M.** Firm Size and the Gains from Acquisitions // *Journal of Financial Economics*. 2004. Vol. 73. No. 2. P. 201–228.
- 27. Shimizu K. et al.** Theoretical Foundations of Cross-Border Mergers and Acquisitions: A Review of Current Research and Recommendations for the Future // *Journal of International Management*. 2004. Vol. 10. No. 3. P. 307–353.
- 28. Tebourbi I.** Bidder's Shareholder Wealth Effects of Canadian Cross-Border and Domestic Acquisitions — The Role of Corporate Governance Differences. CEREG — Université Paris Dauphine. 2005.
- 29.** United Nations Conference on Trade and Development. *World Investments Report*. 2012.
- 30. Walker M.M.** Corporate Takeovers, Strategic Objectives, and Acquiring-Firm Shareholder Wealth // *Financial Management*. Spring 2000. P. 53–66.
- 31. Zhu P.C., Jog V.** Impact on Target Firm Risk-Return Characteristics of Domestic and Cross-Border Mergers and Acquisitions in Emerging Markets // *Emerging Markets Finance and Trade*. 2012. Vol. 48. No. 4. C. 79–101.
- 32. Zollo M., Meier D.** *Understanding the Performance of Corporate Acquisitions*. Faculty & Research Working Paper. INSEAD. 2007.



# Приложения

## Приложение А

### Результаты исследований эффективности СВА методом event study

Таблица 3

№	Автор, год	Период наблюдения	Выборка, страны покупателей	Период оценивания	Окно события	Результат
1	Deshpande S. et al. (2012) [17]	1984–2008	88, BRICS, Мексика, Аргентина, Чили	(–250, –30)	(–1, +1)	CAAR +0,002
2	Bertrand O., Betschinger M.-A., 2012 [10]	1999–2008	44, СВА; 251, внутр., Россия	(–292, –43)	(–2, +2)	CAAR +0,001
3	Bhagat S. et al. (2011) [11]	1991–2008	698, BRICS, Малайзия, Мексика, Филиппины	(–120, –30)	(–1, +1), (–5, +5)	CAAR +0,0172***, 0,0217***
4	Kohli R., Mann B.J.S. (2012) [21]	1997–2008	202, СВА; 66, внутр., Индия	(–251, –51)	(–50, +50)	CAAR +0,01*
5	Ивашковская И.В., Шамраева С.А. (2010) [3]	2000–2008	68, BRIC	(–80, –1)	(–20, +20)	CAAR СВА (Индия) +0,0665**, значимо выше, чем при внутр. М&А
6	Ma J., Pagan J., Chu Y. (2009) [24]	2000–2005	1477, Азия	(–125, –6)	(0, +1), (–1, +1), (–2, +2)	CAAR +0,0096***, 0,0128***, +0,017***
7	Donohoe S.O. (2006) [18]	1990–1998	219, Великобритания		(–5, +5)	CAAR внутр. М&А больше, чем международ., не значимо
8	Campa J.M., Hernando I. (2004) [13]	1998–2000	262, страны ЕС		(–1, +1), (–30, +1), (–90, –1), (–30, +30)	CAAR внутр. М&А больше, чем международ.*

№	Автор, год	Период наблюдения	Выборка, страны покупателей	Период оценивания	Окно события	Результат
9	Moeller S.B. et al. (2004) [26]	1985–1995	4430, Канада		(–1, +1)	СААР внутр. М&А больше, чем международ.***
10	Tebourbi (2005) [28]	1988–2002	462, Канада		(–5, +5)	СААР международ. М&А больше, чем внутр.***
11	Conn R.L. et al. (2005) [14]	1984–1998	4344, Великобритания		(–1, +1)	СААР внутр. М&А больше, чем международ.*
12	Lowinski et al. (2004) [22]	1990–2001	114, Швейцария		(–1, +1) и (–10, +10)	СААР международ. М&А больше, чем внутр., значимо*
13	Sakici et al. (1996) [12]	1983–1992	195, США; 112, прочие страны		(0, +1) и (–10, +10)	СААР международ. М&А больше, чем внутр., если покупатель не из США, и наоборот*

Источник: Обзор литературы, сделанный автором.

## Приложение Б

### **t-статистика для тестирования гипотезы о значимости накопленной избыточной доходности**

Для проверки статистической значимости полученного значения СААР, предполагая, что доходности акций некоррелированы и подчиняются нормальному закону распределения<sup>1</sup>, рассчитаем *t*-статистику для проверки гипотезы 1:

$$t = \frac{СААР}{\hat{\sigma}_{СААР}} \underset{\text{центр. пред. т. (ЦПТ), } T \gg 30}{\underset{\text{асимптотически}}{\sim}} t_{N-1}, \quad (B1)$$

<sup>1</sup> См. [31].

$$\hat{\sigma}_{CAR} = \sqrt{V\hat{ar}(CAR)} = \sqrt{V\hat{ar}\left(\sum_{t=t_1}^{t_2} AR_t\right)} \stackrel{corr(.)=0}{=} \sqrt{\sum_{t=t_1}^{t_2} V\hat{ar}(AR_t)}. \quad (B2)$$

При условии отсутствия автокорреляции<sup>1</sup> оценка дисперсии  $AR$ , полученной в любой день «окна» события, будет одинаковая:

$$V\hat{ar}(AR_t) = \frac{1}{(t_2^e - t_1^e + 1) - 1} \sum_{t=t_1^e}^{t_2^e} (AR_{t^e} - AAR)^2 \forall t \in [t_1; t_2]. \quad (B3)$$

Тогда оценка стандартного отклонения накопленной средней избыточной доходности из уравнения (6) примет вид:

$$\hat{\sigma}_{CAR} = \sqrt{\frac{t_2 - t_1 + 1}{t_2^e - t_1^e} \times \sum_{t=t_1^e}^{t_2^e} (AR_t - AAR)^2}. \quad (B4)$$

© Морковин Р.О., 2014

---

<sup>1</sup> Использование данной предпосылки содержится, например, в работе [19].

Е.А. Педяш  
Научный  
руководитель —  
О.А. Демидова

# Эконометрическое прогнозирование кассового успеха кинофильмов

---

**В данной работе была детально исследована динамика кассовых сборов фильмов в российском прокате. Обнаружено значимое влияние таких динамических аспектов, как конкуренция между фильмами в прокате, праздники и реклама дистрибьюторов фильмов. Предложен двухшаговый алгоритм краткосрочного прогноза кассовых сборов.**

## Введение

Кинематограф является неотъемлемой частью современной культуры. Со времен публичных демонстраций первых короткометражных фильмов в конце 1885 г. процесс создания кинокартин и их показ зрителям превратились в самостоятельную отрасль экономики — киноиндустрию.

В данной работе анализировался классический канал распространения кинокартин — прокат фильмов в кинотеатрах. Целью работы было исследовать с помощью современных эконометрических подходов кассовые сборы фильмов и предложить подход для опережающего прогнозирования кассовых сборов новых фильмов.

История показала, что производство кинофильмов — крайне рискованное занятие. На практике киностудии получают баснословные прибыли от проката нескольких «блокбастеров» и ежегодно теряют миллионы долларов на производстве десятков «провальных» фильмов.

Стоит заметить, что успех фильмов в кинотеатрах напрямую связан с последующим успехом тех же фильмов в других каналах распространения: на телевидении, на DVD и других носителях. Таким образом, вопрос прогнозирования кассовых сборов оказывается интересен не только киностудиям, дистрибьюторам фильмов и кинотеатрам, но и инвесторам киноиндустрии, представителям розничной торговли и телевизионных каналов.

Правила рынка кинопроката достаточно просты, и проблем с прогнозированием предложения фильмов обычно не возникает. Основная сложность в прогнозировании кассовых сборов возникает в связи с прогнозированием спроса на фильмы.

Множество ученых пробовали свои силы в статистическом прогнозировании кассовых сборов. Задача прогнозирования спроса на фильмы относится к классу задач большой размерности, поскольку список различных характеристик фильма значительно превосходит количество фильмов, участвующих в анализе. Задачи большой размерности обычно требуют существенных упрощений в процессе решения, и у ученых нет общего мнения относительно данных упрощений. В результате разные ученые акцентируют свое внимание на разных аспектах прогнозирования спроса на фильмы и получают хоть и не противоречивые, но все же отличающиеся результаты.

Спектр статистических методов, используемых в данных работах, может удивить даже опытного ученого: от простейших линейных регрессионных моделей до сложных иерархических моделей, от простейших логистических регрессионных моделей до сложных подходов с использованием нейронных сетей.

Во всем калейдоскопе подходов и методов прослеживаются две закономерности:

- подавляющее большинство работ по анализу кассовых сборов проведено на основе данных о кассовых сборах США. Даже наши соотечественники предпочитают анализировать данные США;
- во всех работах игнорируется динамический аспект кассовых сборов: анализируются либо кассовые сборы первой недели, либо общая сумма кассовых сборов.

В настоящей работе в качестве площадки для анализа были взяты данные по кассовым сборам фильмов в России за период с 2008 по 2012 г.

Преследовалась основная практическая цель — отобрать и адаптировать под реалии российского кинопроката идеи, использованные в анализе кассовых сборов США, и предложить подход для опережающего прогнозирования кассовых сборов фильмов в России. Ставилась и другая, не менее важная цель: проанализировать динамические аспекты кассовых сборов фильмов.

Практическая новизна данной работы заключается в разработке подхода для опережающего прогнозирования кассовых сборов фильмов применительно к России. Научная новизна работы состоит в произведенном анализе динамики кассовых сборов.

# 1. Анализ кассовых сборов фильмов

Эта глава посвящена анализу кассовых сборов фильмов.

Вначале дается краткая методическая справка об основном статистическом методе, использованном при анализе.

Далее сформулирована спецификация динамической модели кассовых сборов фильмов и приводится краткое описание всех компонент данной модели.

В заключение описаны две дополнительные надстройки к динамической модели кассовых сборов — модели динамики объясняющих переменных и модели индивидуальных отличий между фильмами. Эти надстройки позволят использовать динамическую модель кассовых сборов для опережающего прогнозирования кассовых сборов новых фильмов.

## 1.1. Краткая методическая справка

### Модель со случайными коэффициентами (mixed-effects model)

Модель со случайными коэффициентами относится к классу методов, используемых в анализе панельных данных. Данная модель позволяет одновременно включать параметры с фиксированными эффектами и параметры со случайными эффектами.

В общем виде модель со случайными коэффициентами можно записать как:

$$y_{it} = (\beta_1 + \delta_{1i}) + (\beta_2 + \delta_{2i})x_{it} + e_{it},$$

где  $\beta_1$  и  $\beta_2$  — фиксированные эффекты модели;  $e_{it} \sim N(0, \sigma_e^2)$  — независимые одинаково распределенные ошибки;  $\delta_{1i}$  и  $\delta_{2i}$  — случайные эффекты модели  $E(\delta_{1i}) = E(\delta_{2i}) = 0$ .

Обычно полагают, что случайная константа  $\delta_{1i}$  и случайный наклон  $\delta_{2i}$  подчиняются двумерному нормальному закону распределения, связаны некоторой ковариационной матрицей  $\Psi = \begin{pmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{21} \\ \varphi_{21} & \varphi_{22} \end{pmatrix}$  и соответствующим коэффициентом корреляции между случайной константой и случайным наклоном

$$\rho_{12} = \frac{\varphi_{21}}{\sqrt{\varphi_{11}\varphi_{22}}}.$$

Модели данного типа оцениваются методом максимального правдоподобия. Результаты оценки модели в значительной степени зависят от первичных предположений относительно ковариационной матрицы  $\Psi$ .

## 1.2. Динамическая модель кассовых сборов фильмов

### Спецификация модели

Почти каждая компонента динамической части модели потребует комментариев, поэтому каждой компоненте модели будет отведен отдельный небольшой раздел. Для начала запишем динамическую модель с кратким описанием переменных:

$$\begin{aligned} \text{Ln}\left(\frac{\text{box office}_{it}}{\text{av. price}_t}\right) &= (\alpha + \alpha_i) + (\beta + \beta_i)t + C_1 \text{IMDb rating}_i + C_2 (\text{Ln}(\text{copy}_{it}))^2 + \\ &+ C_3 \text{Ln}\left(\frac{\text{price}_{it}}{\text{av. price}_t}\right) + C_4 \text{holliday}_t + C_5 \text{advertising}_{it} + \\ &+ C_6 \text{Ln}\left(\sum_{\substack{j:\text{top10} \\ j \neq i}} \text{copy}_{jt} \times \text{IMDb rating}_j\right) + \\ &+ C_7 \text{Ln}(\text{released week } US_i - \text{released week } RU_i + 1) + \\ &+ C_8 \text{Ln}(\text{released week } RU_i - \text{released week } US_i + 1), \end{aligned}$$

где  $i$  — индекс фильма;  $t$  — номер недели в прокате для данного фильма;  $\frac{\text{box office}_{it}}{\text{av. price}_t}$  — индекс кассовых сборов фильма  $i$  на неделе  $t$ ;  $\text{IMDb rating}_i$  — рейтинг качества фильма  $i$ , зрительская оценка по 10-балльной шкале;  $\text{copy}_{it}$  — копии, количество экранов на которых демонстрировался фильм  $i$  на неделе  $t$ ;  $\frac{\text{price}_{it}}{\text{av. price}_t}$  — индекс цены фильма  $i$  на неделе  $t$ ;  $\text{holliday}_t$  — влияния праздников на неделе  $t$ ;  $\text{advertising}_{it}$  — влияния рекламы фильма  $i$  на неделе  $t$ ;  $\sum_{j:\text{top10}} \text{copy}_{jt} \times \text{IMDb rating}_j$  — фактор

присутствия фильмов-конкурентов  $j$  на неделе  $t$ ;  $released\ week\ US_i$  —  $released\ week\ RU_i$  — различия между США и Россией в датах выхода фильма  $i$  в прокат;  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ ,  $C_7$ ,  $C_8$  — константа, тренд и остальные коэффициенты, отражающие фиксированное влияние соответствующих параметров на кассовые сборы всех фильмов;  $\alpha_i$  и  $\beta_i$  — ненаблюдаемые случайные компоненты константы и тренда кассовых сборов фильма  $i$ .

### 1.3. Краткое описание компонент динамической модели

#### Фильм ( $i = 1, \dots, 742$ )

**Фильм** является основной единицей «товара», предоставляемого кинотеатрами, поэтому крайне важно понимать, какие фильмы оказались предметом анализа в настоящей работе.

По общим данным Бюллетеня кинопрокатчика [6], в период с 2008 по 2012 г. в российский кинопрокат вышли чуть более 1600 фильмов.

Детальные данные с динамикой кассовых сборов в Бюллетене кинопрокатчика [Там же] можно найти только в форме недельных отчетов о 20 наиболее успешных фильмах недели — фильмах с наибольшими кассовыми сборами. В этих отчетах так или иначе фигурировали 1200 фильмов из 1600, оставшиеся 400 фильмов были не столь успешны в прокате.

По естественным причинам различные фильмы находились в статусе 20 наиболее успешных разное количество недель. В результате собранная информация о кассовых сборах 1200 фильмов носила характер сильно несбалансированных панельных данных. Для корректного анализа данных такой природы пришлось ввести дополнительный фильтр: фильмы с менее чем тремя динамическими наблюдениями в анализ не включались. Таким образом, в анализ были отобраны только 742 фильма, продержавшихся более двух недель в списке 20 лучших по сборам.

Среднее значение суммы кассовых сборов фильмов в анализируемой выборке — 187,5 млн руб. на фильм. Среднее значение суммы кассовых сборов для фильмов, исключенных из анализа, — 9,5 млн руб. Средние значения отличаются почти в 20 раз, что указывает на сильное «смещение отбора» динамически анализируемой выборки по сравнению с генеральной совокупностью всех фильмов, вышедших в период с 2008 по 2012 г.

Это «смещение отбора» навязано нам структурой открытых данных о кассовых сборах фильмов в России. При построении прогноза



кассовых сборов новых фильмов необходимо иметь в виду наличие такого смещения. Другими словами, модель, «обученная» на данных «успешных» фильмов, не имеет представления о существовании «неуспешных» и при построении прогноза такая модель будет склонна преувеличивать кассовые сборы «неуспешных» фильмов.

### Недели в прокате ( $t = 0, \dots, 13$ )

**Недели в прокате** для каждого фильма будут нумероваться начиная с недели премьеры фильма. В случае если у фильма были предпоказы до официальной премьеры, то в анализ кассовых сборов эти недели не включались.

Средняя динамика кассовых сборов первых четырех недель проката представлена в приложении (рис. 1). С каждой следующей неделей кассовые сборы фильма теряют почти половину сборов текущей недели. Основная часть кассовых сборов фильмов в российском кинопрокате приходится на первые три недели проката.

При такой короткой динамике сборов кажется естественным упрощение: анализировать только отличия между фильмами — видимо, этой логики придерживались авторы перечисленных во введении статей [1–4; 6; 8; 9].

Приглядевшись чуть более внимательно к рис. 1, можно увидеть некоторые различия в динамике кассовых сборов фильмов различных дистрибьюторов. Сборы фильмов от дистрибьютора Central Partnership убывают медленней среднего, сборы фильмов от дистрибьютора Sony убывают быстрее среднего.

Если мы вернемся к модели, то процесс убывания кассовых сборов всех фильмов представлен фиксированным негативным трендом  $\beta t$  ( $\beta < 0$ ). Индивидуальные отличия фильмов по скорости падения кассовых сборов представлены случайной компонентой тренда  $\beta t$ .

$$\text{Индекс кассовых сборов фильмов} \left( \frac{\text{box office}_{it}}{\text{av. price}_t} \right)$$
$$\text{и индекс цен фильмов} \left( \frac{\text{price}_{it}}{\text{av. price}_t} \right)$$

Поскольку в анализе кассовых сборов участвовали фильмы за достаточно долгий период: с 2008 по 2012 г., то возникают естественные сомнения в сопоставимости сборов разных лет.

Для приведения кассовых сборов разных периодов к сопоставимому базису был рассчитан показатель инфляции для рынка кинопроката. С этой целью исследована макродинамика средней цены билета и средней взвешенной на количество копий цены билета, иллюстрация макродинамики цен приведена в приложении (рис. 2). Из предположения о постоянном темпе изменения цен была рассчитана оценка годового показателя инфляции для рынка кинопроката, которая составила 10,3%, и построена средняя инфлированная цена билета.

Как видно на рис. 2, полученная средняя инфлированная цена билета неплохо описывает макродинамику и средних и средних взвешенных на количество копий цен билетов.

Индекс кассовых сборов отдельных фильмов формировался делением кассовых сборов (в номинальном выражении) на среднюю инфлированную цену билета, таким образом, кассовые сборы фильмов были приведены к сопоставимому базису. Аналогичным образом к сопоставимому базису были приведены цены билетов отдельных фильмов.

В качестве зависимой переменной модели использовалась логистическая трансформация индекса кассовых сборов. Данная трансформация используется для борьбы с «тяжелыми хвостами» в распределении индекса кассовых сборов фильмов и для приведения модели к мультипликативной форме. Идея логистической трансформации кассовых сборов в той или иной мере отражена в работах [3; 8; 9], поэтому нет смысла отдельно останавливаться на данном вопросе.

### **IMDb рейтинг фильмов (*IMDb rating<sub>i</sub>*)**

Как уже упоминалось выше, IMDb рейтинг — это средняя взвешенная зрительская оценка качества фильма (по 10-балльной шкале). Безусловно, IMDb рейтинг не является уникальным — почти у каждого локального ресурса о фильмах есть свой собственный зрительский рейтинг фильмов, поэтому выбор именно данного рейтинга в качестве прокси «качества» фильма требует обоснования.

В рейтинге IMDb исследуемые в настоящей работе фильмы были представлены наиболее полно.

IMDb рейтинг — самый цитируемый рейтинг фильмов в мире. Немалое количество научных работ написано на тему его предсказания. Что в перспективе дает возможность прямого использования предложенных подходов для предсказания этого рейтинга.

Данный рейтинг сформирован в виде байесовской оценки среднего и, по заявлениям авторов, устойчив к таким внешним попыткам изменения оценки, как, например, заказные голосования со стороны пиар-агентств.

### **Копии (*copy*<sub>и</sub>)**

Основной мерой предложения на рынке кинопроката являются *копии*. Под *копиями* понимаются суммарное количество копий фильмов в виде физических комплектов 35-миллиметровой (далее — 35-мм) пленки и копий фильмов на цифровых носителях, выданных кинотеатрам дистрибьюторами. Другими словами, это максимальное количество экранов, на которых данный фильм мог быть легально показан одновременно всеми кинотеатрами.

Форма зависимости логарифма индекса кассовых сборов от логарифма количества копий носит выраженный нелинейный характер (представлена на рис. 3 приложения).

### **Праздники (*holliday*)**

В целях корректного учета влияния праздников была проанализирована динамика кассовых сборов по дням. Для этого были взяты данные о кассовых сборах по дням из закрытого источника Rentrak (Астра Пэйдж).

Результаты оценки внутринедельной сезонности и оценки влияния праздников приведены в приложении на рис. 4. Из диаграммы видно, что кассовые сборы уик-энда (с четверга по воскресенье) составляют значительную часть (74%) всех кассовых сборов типичной недели без праздников. Это объясняет, почему работники киноиндустрии мыслят в терминах кассовых сборов уик-эндов.

Из диаграммы также видно, что кассовые сборы праздничного дня более чем в 2 раза превосходят сборы аналогичного дня без праздника. Отдельно следует отметить, что по логике Трудового календаря Российской Федерации, из которого был взят график праздничных дней, при совпадении праздничного дня с субботой или воскресеньем выходной день переносится на рабочий.

## Реклама фильма (*advertising<sub>it</sub>*)

Данные об объеме рекламы были взяты из коммерчески распространяемого источника — мониторинга рекламы TNS Gallup. Оценка отложенного влияния рекламы проводилась по закрытой методике компании BIG.

Поскольку вопрос оценки эффективности различных медиа не является центральным в настоящей работе, то в дальнейшем рассказе под *объемом рекламы* будем понимать единый фактор, сформированный из всех медиазатрат, методика построения которого дана нам извне.

$$\text{Конкуренция} \left( \sum_{j:\text{top}10} \text{copy}_{jt} \times \text{IMDb rating}_j \right)$$

Количество копий фильмов конкурентов  $\left( \sum \text{copy}_{jt} \right)$  может использоваться в качестве меры количества предложения конкурентов. Средний рейтинг может использоваться в качестве меры среднего качества предложения конкурентов.

Обе предложенные меры конкуренции неплохо показали себя в процессе подбора модели, описывающей кассовые сборы фильма. Если объединить в один фактор эти два показателя, то модель кассовых сборов значительно улучшается — в смысле значения функции правдоподобия и в смысле значений информационных критериев Шварца и Акаике (BIC, AIC).

В результате в качестве меры общей конкуренции использовался сложный показатель, сформированный как сумма отдельных влияний фильмов конкурентов. В качестве отдельного влияния фильма конкурента использовалось произведение количества копий фильма на рейтинг фильма

$$\left( \sum_{\substack{j:\text{top}10 \\ j \neq i}} \text{copy}_{jt} \times \text{IMDb rating}_j \right).$$

Сумма производилась по десяти лучшим (в смысле кассовых сборов) фильмам недели.

По логическим соображениям в полученный латентный показатель конкуренции не должен включаться непосредственно модели-

руемый фильм, т.е.  $j \neq i$ . Так мы избежим проблем с эндогенностью в модели. Именно такой показатель и использовался во всех моделях.

С другой стороны, если мы посчитаем данный показатель по всем фильмам из десяти лучших (без исключений), то получим динамический показатель, не привязанный к какому-либо конкретному фильму. Этот показатель можно считать латентным показателем общей конкуренции между фильмами данной недели (динамика показателя отражена на рис. 5 приложения). Из диаграммы видно, что конкуренция между фильмами растет на протяжении исследованного периода времени. Рост конкуренции обусловлен увеличением количества копий фильмов при неизменном уровне их качества.

### **Разница в датах релиза фильма в России и США**

Разница в датах релиза фильма в России и США была разделена на два взаимоисключающих случая: запаздывание релиза в России по сравнению с США и опережение релиза в России по сравнению с США. Поскольку причины возникновения этих ситуаций различны, то и эффекты, описываемые соответствующими параметрами, могут отличаться.

### **Случайные компоненты кассовых сборов ( $\alpha_i$ и $\beta_i$ )**

Прежде чем обсуждать смысл случайных компонент константы  $\alpha_i$  и тренда  $\beta_i$  кассовых сборов, кратко остановимся на причинах выбора данной спецификации модели.

Поскольку в настоящей работе мы оперируем данными, имеющими структуру несбалансированной панели, то для моделирования кассовых сборов фильмов использовались исключительно методы оценки из семейства методов максимального правдоподобия. Подробное сравнение различных методов оценивания в условиях несбалансированных данных можно найти в лекциях М. Маркуса [7].

В частности, для подтверждения применимости mixed-моделей в анализе несбалансированных данных приводится экономическая работа Б. Эрика, Л. Кжерсти-Гро и С. Терже [5] о неоднородности технологий внутри производственных функций.

Таким образом, в настоящей работе для анализа несбалансированных данных о кассовых сборах фильмов использовалась модель со случайными коэффициентами.

В приложении приведена табл. 1 со сводными статистиками различных спецификаций моделей со случайными коэффициентами. Для сопоставления взята спецификация RE-модели, оцененной методом максимального правдоподобия, и из таблицы видно, что данная спецификация полностью эквивалентна mixed-модели со случайной константой  $\alpha_i$ .

Как следует из таблицы, лучшей (в смысле значения функции правдоподобия) является спецификация модели со случайной константой  $\alpha_i$ , трендом  $\beta_i$  и ненулевой корреляцией  $\rho_{\alpha\beta}$  между ними. Данная спецификация модели была выбрана в качестве основной.

Результаты оценки случайных параметров модели приведены в табл. 2 приложения. Судя по таблице, между оценками случайной константы  $\alpha_i$  и оценками тренда фильма  $\beta_i$  наблюдается слабая отрицательная связь, точечная оценка коэффициента корреляции  $\rho_{\alpha\beta} = -0,24$ .

Найденную слабую зависимость достаточно просто интерпретировать: существует тенденция к быстрому падению кассовых сборов от недели к неделе у фильмов, имеющих высокие по сравнению с другими сборы (при прочих равных).

Такая зависимость может объясняться тем, что общая аудитория посетителей кинотеатров в стране ограничена. Такое ограничение слабо влияет на малопопулярные фильмы, но может быть существенным для популярных фильмов.

### **Фиксированные влияния параметров модели ( $\alpha$ , $\beta$ , $C_1$ , $C_2$ , $C_3$ , $C_4$ , $C_5$ , $C_6$ , $C_7$ , $C_8$ )**

Результаты оценки динамической модели приводятся в табл. 3 приложения. Из таблицы видно, что все параметры значимы и знаки при всех коэффициентах согласуются с нашими представлениями о формировании кассовых сборов фильмов.

- Недели в прокате. Коэффициент при переменной временного тренда строго отрицательный,  $\beta = -0,47$ . Это означает, что при прочих равных средний фильм с каждой следующей неделей теряет 37,5% кассовых сборов предыдущей недели.

- IMDb рейтинг фильмов (по 10-балльной шкале). За каждую дополнительную единицу зрительского рейтинга фильм получает 8,2% к кассовым сборам каждой недели.

- Копии. Зависимость кассовых сборов от количества копий характеризуется положительной отдачей от масштаба. Увеличение количества копий недели на 5% приводит:

- а) к росту кассовых сборов недели на 5% — при изначальном низком количестве копий (250);

- б) к росту кассовых сборов недели на 5,7% — при изначальном среднем количестве копий (500);

- в) к росту кассовых сборов недели на 6,3% — при изначальном высоком количестве копий (1000).

- Индекс цен фильмов. Кассовые сборы фильма напрямую зависят от цены билета. Эластичность кассовых сборов по цене равна 0,84, т.е. изменение цены на 1% приводит к увеличению кассовых сборов на 0,84%.

- Праздники значимо положительно влияют на кассовые сборы фильма.

- Реклама значимо положительно влияет на кассовые сборы фильма.

- Конкуренция. Построенный латентный показатель конкуренции значимо негативно влияет на кассовые сборы фильма. При среднем для 2012 г. уровне конкуренции увеличение количества копий среднего по качеству конкурента (IMDb rating = 6) на 100 копий приводит к снижению кассовых сборов на 0,8%.

- Разница в датах релиза фильма в России и США. Любые отличия в датах релиза между Россией и США негативно сказываются на кассовых сборах. Фильмы, вышедшие в российском прокате с годовым опережением, собирают на 40% меньше. Фильмы, вышедшие в российском прокате с годовым опозданием, собирают на 35% меньше. С точки зрения кассовых сборов предпочтительны мировые премьеры фильмов.

Полученная модель неплохо описывает динамику кассовых сборов фильмов. Научная новизна данной работы заключается в приведенном анализе этой динамики. В оставшейся части работы речь пойдет о решении практической задачи — прогнозе кассовых сборов.

#### **1.4. Модели динамики объясняющих переменных**

Динамическая модель кассовых сборов неплохо описывает динамику кассовых сборов фильмов. Но она еще не приспособлена для прогнозирования, значения части объясняющих переменных данной

модели не доступны в условиях опережающего прогноза кассовых сборов новых фильмов — модель требует некоторых доработок.

При построении прогноза у нас нет данных об объеме рекламной активности дистрибьюторов фильмов. Попытки прогноза динамики данного показателя не были успешны, поэтому в динамических прогнозах кассовых сборов фильмов предполагался средний уровень рекламного присутствия для каждого дистрибьютора.

При построении прогноза отсутствуют данные о ценах фильмов. Попытки прогноза динамики индекса цен фильмов не принесли успеха. Лучший коэффициент детерминации, достигнутый для динамики индекса цены, не превысил значения  $R_{within}^2 = 0,11$ . Поэтому в прогнозе мы будем предполагать, что цены фильмов статичны и отличаются только между фильмами. Модель для прогноза индекса средних цен фильмов приведена следующей главе, вместе с остальными between-моделями.

При построении прогноза нам известно планируемое количество копий первой недели релиза фильмов. Дальнейшая динамика количества копий фильмов поддается прогнозированию.

Прогноз количества копий фильма проводился с помощью пяти независимых cross-section уравнений:

$$\text{Ln}(\text{copy}_{it}) = B_t^0 + B_t^1 \text{Ln}(\text{copy}_{it-1}) + B_t^2 \text{Ln} \left( \frac{\text{box office}_{it-1}}{\text{av. price}_{t-1} \text{ copy}_{it-1}} \right),$$

где  $t = 2, 3, 4, 5, 6$ ;  $\text{copy}_{it}$  — количество копий фильма  $i$  на неделе  $t$ ;  $\frac{\text{box office}_{it-1}}{\text{av. price}_{t-1} \text{ copy}_{it-1}}$  — среднее количество кассовых сборов, приходившееся на одну копию фильма на прошлой неделе проката (прокси доходности с одной копии фильма).

Результаты оценки данных уравнений приведены в табл. 4 приложения. Договоренности между дистрибьюторами и кинотеатрами о предоставлении копий фильмов заключаются сроком на две недели проката, поэтому количество копий второй недели равно количеству копий первой — об этом говорит уравнение в первом столбце (табл. 4 приложения). На третьей и всех последующих неделях проката кинотеатры, исходя из прошлой доходности фильма и прошлого количества его копий, оценивают перспективы повторной покупки копий данного фильма.

Следует отметить, что динамика индекса цен, количества копий и объемов рекламы связаны со стороной «предложения» рынка кинопро-



ката, т.е. с решениями кинотеатров, дистрибьюторов и их взаимоотношениями. Поскольку в настоящей работе в основном использовались открытые данные о кинорынке России, то данных о стороне «предложения» у нас практически не было. В целом описание динамики этих показателей не было успешным. Как следствие, пострадает и качество прогноза показателей. Для улучшения качества прогноза необходимы более детальные данные о «внутренней кухне» киноиндустрии. А это требует участия (и внутренней заинтересованности) игроков рынка в подобных работах.

## 1.5. Модели индивидуальных отличий между фильмами

По итогам оценки динамической модели мы получили оценки ненаблюдаемых случайной компоненты константы  $\alpha_i$  и случайной компоненты тренда  $\beta_i$  кассовых сборов фильма, определенные на выборке из генеральной совокупности фильмов, вышедших в период с 2008 по 2012 г.

У нас есть пользовательский рейтинг  $IMBd\ rating_i$  фильма, средняя цена билета  $av.\ price_i$  фильма и количество копий первой недели  $copy_{i0}$ , определенные на всей генеральной совокупности фильмов, вышедших в период с 2008 по 2012 г.

Мы должны уметь предсказывать  $\alpha_i$ ,  $\beta_i$ ,  $IMBd\ rating_i$  и  $av.\ price_i$  для построения краткосрочных (на 6-недельную перспективу) прогнозов кассовых сборов фильмов. Для построения долгосрочных прогнозов (свыше 6 недель) мы дополнительно должны уметь предсказывать количество копий первой недели  $copy_{i0}$ . В данной работе не будут строиться долгосрочные прогнозы, но для полноты картины модель для количества копий первой недели будет оценена.

Среднюю цену фильма  $av.\ price_i$  разделим на среднюю инфлированную цену билета первой недели проката. Таким образом, мы получим индекс цен, аналогичный индексу, использованному в динамической модели.

Моделировать будем логарифмическую трансформацию индекса цен и логарифмическую трансформацию количества копий первой недели проката.

Нам необходимо построить точечные оценки для:

$\ln(copy_{i0})$  — логарифма количества копий первой недели проката;

$\ln\left(\frac{av.\ price_i}{av.\ price_{i = \text{дата релиза фильма } i}}\right)$  — логарифма индекса цены фильма;

$\alpha_i$  — оценки случайной компоненты константы из динамической модели кассовых сборов фильма;

$\beta_i$  — оценки случайной компоненты тренда из динамической модели кассовых сборов фильма;

*IMBd rating<sub>i</sub>* — зрительской оценки «качества» фильма.

В качестве объясняющих переменных использовались:

1) *жанр фильма* (фильм может быть отнесен одновременно к нескольким жанрам) — группа из 23 дамми-переменных;

2) *страна производства фильма* (ISO-коды всех стран, участвовавших в производстве картины) — группа из 63 дамми-переменных;

3) *взаимосвязи с другими фильмами* (является ли фильм продолжением, переделкой или пародией на другой фильм, содержит ли ссылки на другие фильмы) — 8 количественных переменных;

4) *длительность фильма (или длина 35-мм носителя)* — 1 численная переменная;

5) *технические параметры фильма* (является ли фильм широкоформатным, на каком оборудовании производилась съемка) — 4 дамми-переменные;

6) *кинолаборатории, задействованные в производстве фильма*, — 16 дамми-переменных;

7) *дистрибьютор фильма в России* — 91 дамми-переменная;

8) *дата премьеры фильма в России* — 1 временная переменная;

9) *дата премьеры фильма в США* — 1 временная переменная;

10) *форматы, на которых фильм вышел в российский прокат (35-мм/цифровой/3D)*, — 3 дамми-переменные;

11) *форматы, на которых фильм был выпущен (35-мм/цифровой/3D)*, — 3 дамми-переменные.

При таком количестве объясняющих переменных ручная настройка моделей невозможна, поэтому анализ осуществлялся с помощью регрессионных алгоритмов, адаптированных для данных высокой размерности. Результаты оценки зависимостей приведены в приложении (табл. 5).

В общих словах сформулируем результаты оценки моделей индивидуальных отличий между фильмами.

- Любые отличия в датах релизов фильмов негативно сказываются на количестве копий.

- На протяжении пяти лет наблюдался макротренд увеличения количества копий фильмов одновременно с сокращением цены и сокращением кассовых сборов фильмов.

- Длительность кинофильма положительно связана со зрительской оценкой фильма, ценой и количеством его копий. Скорость падения кассовых сборов ниже у длинных фильмов.

- Возрастные ограничения увеличивают стоимость билета, фильмы с ограниченной аудиторией быстрее теряют кассовые сборы, фильмы на общую аудиторию ниже оцениваются зрителями.

- Жанр фильма очень существенно влияет на характеристики фильма:

- а) боевики, комедии, семейные фильмы и фильмы ужасов получают преимущества в количестве копий, драма штрафуется по количеству копий;

- б) семейные фильмы значительно дешевле;

- в) по уровню кассовых сборов выигрывают комедия, фантастика и фильмы ужасов, проигрывает — анимация;

- г) зрителями лучше оценивается анимация и хуже всего — фильмы ужасов.

- Упоминания других фильмов в картине положительно оцениваются зрителями, пародии на другие фильмы негативно влияют на оценку зрителями.

- Форматы релиза фильма в России положительно влияют на количество его копий; 3D фильмы дороже; цифровые и 3D фильмы дольше держатся в прокате.

- Формат оригинала связан только с пользовательской оценкой, классические 35-мм фильмы и цифровые фильмы оцениваются лучше.

- В целом технические особенности съемки и лаборатории оказались значимыми прокси качества «картинки» и спецэффектов фильма.

- Фильмы французского производства имеют более низкий уровень кассовых сборов, но дольше живут в прокате; фильмы из Великобритании лучше оцениваются зрителями и получают преимущество в копиях; фильмы российского производства имеют значительное преимущество в копиях и дольше держатся в прокате, но ниже оцениваются зрителями и имеют более низкий уровень кассовых сборов.

- Дистрибьютор фильма является локальным представителем одной или нескольких компаний производителей фильмов, а от производителя напрямую зависят индивидуальные характеристики выпускаемых фильмов. Мы не будем перечислять все значимые отличия между фильмами различных дистрибьюторов, но отметим очень сильную связь между дистрибьюторами и количеством копий фильмов.

## 2. Прогноз кассовых сборов фильмов

Данный раздел будет посвящен прогнозу кассовых сборов фильмов. Прогноз кассовых сборов производился в два этапа.

На первом этапе был сделан опережающий прогноз динамики кассовых сборов, результаты которого описаны в начале раздела. Далее сформулирована и описана статическая модель с корректировкой Хекмана общих кассовых сборов фильмов: так мы учтем несовершенство данных, использованных при анализе динамики кассовых сборов. В конце приводятся результаты второго этапа опережающего прогноза кассовых сборов фильмов.

### 2.1. Первый этап прогноза кассовых сборов фильмов

#### Динамический прогноз кассовых сборов фильмов

Перед проверкой прогноза необходимо определиться с тем, какой уровень точности прогноза считать хорошим, а какой плохим применительно к задаче прогноза кассовых сборов фильмов.

Большинство авторов научных работ на тему кассовых сборов фильмов ограничиваются указанием качества линейной аппроксимации моделей: либо не указывают точность прогноза, либо предпочитают в принципе не делать реального прогноза.

Особо следует отметить статью [9], в которой не приводится качество линейной аппроксимации модели, поскольку в принципе не использовались линейные меры точности прогноза. В данной работе прогноз кассовых сборов осуществлялся с помощью обученной нейронной сети, которая определила фильм в одну из групп, сформированных по шкале кассовых сборов. В работе приводится шкала кассовых сборов, по которой были сформированы группы, и полная матрица попаданий/промахов прогноза. Этих данных достаточно, чтобы грубо оценить ошибку прогноза нейронной сети  $\sqrt{MSPE} \approx 0,8$  для логарифма общих кассовых сборов фильма — преодоление данного уровня ошибки прогноза будем считать нашей целью.

В качестве периода для сверки прогноза были взяты шесть недель проката с 21 февраля 2013 г. по 3 апреля 2013 г. Прогноз строился исключительно по данным, собранным до начала анализируемого периода (в период с 14 февраля по 20 февраля). В анализируемом периоде

вышло в прокат 73 фильма, из которых только 17 продержались в списке 20 самых успешных более двух недель.

В приложении (рис. 6) приводятся результаты оценки точности прогноза динамической модели кассовых сборов, а также оценка точности прогноза количества копий и индекса цен. Из диаграммы видно, что точность прогноза количества копий стремительно падает от недели к неделе, что исключает возможность долгосрочных прогнозов, по крайней мере при текущем качестве априорных данных о предстоящих релизах фильмов. Точность прогноза индекса цен стабильна и находится на приемлемом уровне. Точность прогнозов кассовых сборов недели удовлетворительна и находится на уровне  $\sqrt{MSPE} = 0,9$  (что соответствует точности  $\sqrt{MSPE} = 0,65$  прогноза общей суммы сборов фильма) для фильмов, оказавшихся в действительности «успешными». Но априори мы не знаем, какие фильмы окажутся успешными.

Точность прогноза кассовых сборов недели для всех фильмов находится на неудовлетворительном уровне —  $\sqrt{MSPE} = 1,1$ . Динамический прогноз кассовых сборов всех фильмов по общей сумме спрогнозированных кассовых сборов превысил их реальную сумму кассовых на 47%. Столь низкое качество прогноза связано с уже упомянутым ранее «смещением самоотбора». Наша динамическая модель, обученная на данных «успешных» фильмов, не знает о существовании «неуспешных» фильмов, поэтому при прогнозе значительно преувеличивает их кассовые сборы.

Для учета эффекта «смещения самоотбора» была построена дополнительная модель.

## **2.2. Модель общих кассовых сборов фильмов**

### **Статическая модель с учетом эффекта «смещения самоотбора»**

Суммарные кассовые сборы фильмов известны по всей генеральной совокупности фильмов, вышедших в период с 2008 по 2012 г. Нам детально известны динамические процессы, протекающие при формировании кассовых сборов «лучших» фильмов. Мы можем адаптировать переменные динамической модели кассовых сборов для использования в статической модели — модели суммы кассовых сборов фильмов.

Переформулируем динамическую модель кассовых сборов в модель для суммы кассовых сборов «успешных» фильмов:

$$\begin{aligned} \text{Ln} \left( \frac{\text{Total box office}_i}{\text{av. price}_{t = \text{дата релиза фильма } i}} \right) &= C_0 + C_1 \alpha_i + C_2 \beta_i + C_3 \text{IMDb rating}_i + \\ &+ C_4 (\text{Ln}(\text{copy}_{i0}))^2 + C_5 \text{Ln} \left( \frac{\text{av. price}_i}{\text{av. price}_{t = \text{дата релиза фильма } i}} \right) + C_6 \text{holliday}_i + \\ &+ C_7 \text{advertising}_i + C_8 \text{Ln}(\text{competition}_i) + \\ &+ C_9 \text{Ln}(\text{released week US}_i - \text{released week RU}_i + 1) + \\ &+ C_{10} \text{Ln}(\text{released week RU}_i - \text{released week US}_i + 1), \end{aligned}$$

где  $\text{Total box office}_i$  — сумма кассовых сборов фильмов;  $\alpha_i$  и  $\beta_i$  — оценки случайных компонент кассовых сборов из динамической модели;

$$\text{holliday}_i = \left( \sum_t \text{holliday}_t e^{\beta t} \right) / \left( \sum_t e^{\beta t} \right),$$

$$\text{advertising}_i = \left( \sum_t \text{advertising}_{it} e^{\beta t} \right) / \left( \sum_t e^{\beta t} \right),$$

$$\text{competition}_i = \left( \sum_t \left( \sum_{\substack{j:\text{top10} \\ j \neq i}} \text{copy}_{jt} \times \text{IMDb rating}_j \right) e^{\beta t} \right) / \left( \sum_t e^{\beta t} \right) - \text{все ди-}$$

намические переменные, взвешенные на среднюю скорость падения кассовых сборов фильмов  $\beta$ .

Для учета эффекта «смещения самоотбора» была произведена коррекция Хекмана, добавлена бинарная модель, описывающая селекцию фильмов:

$$\begin{aligned} z_i^* &= D_0 + D_1 \hat{\alpha}_i + D_2 \hat{\beta}_i + D_3 (\text{Ln}(\text{copy}_{i0}))^2 + \\ &+ D_4 \text{Ln} \left( \frac{\text{av. price}_i}{\text{av. price}_{t = \text{дата релиза фильма } i}} \right) + D_5 \text{BlowUp}_i + D_6 \text{Distributor}_i + \\ &+ D_7 \text{Ln} \left( \min_{j:\text{Top20}} (\text{box office}_{jt = \text{дата релиза фильма } i}) \right) + e_i \\ z_i &= \begin{cases} 1 \text{ (фильм «успешный»)}, & \text{если } z_i^* > 0; \\ 0 \text{ (фильм «неуспешный») в противном случае} \end{cases} \end{aligned}$$

где  $\hat{\alpha}_i$  и  $\hat{\beta}_i$  — оценки по моделям индивидуальных отличий между фильмами (используем оценки, поскольку значения  $\tilde{\alpha}_i$  и  $\tilde{\beta}_i$  случайных компонент из динамической модели определены только для «успешных»<sup>1</sup> фильмов);  $\text{Ln}\left(\min_{j:\text{Top}20}(\text{box office}_{jt = \text{дата релиза фильма } i})\right)$  — сборы худшего из «успешных» фильмов на неделе премьеры исследуемого фильма, данная переменная несет смысл «высоты барьера», который должен преодолеть фильм для попадания в список из 20 лучших по сборам в неделю своего релиза.

Поскольку мы предполагаем, что наша динамическая модель корректно описывала процесс формирования кассовых сборов, а критерием для фильтра фильмов на «успешные/неуспешные» также являлись кассовые сборы, то все переменные модели кассовых сборов тестировались на значимость в модели селекции фильмов.

Результаты оценки модели суммарных кассовых сборов фильма приводятся в приложении (табл. 6). Все параметры динамической модели кассовых сборов значимы, в том числе и случайные компоненты кассовых сборов.

В модели селекции не значимы реклама, конкуренция, влияние праздников и разница в датах релизов фильмов. Оценки случайных компонент константы и тренда, количество копий фильма и цена фильма значимо влияют на вероятность попадания фильма в список успешных. Чем выше барьер сборов  $\text{Ln}\left(\min_{j:\text{Top}20}(\text{box office}_{jt = \text{дата релиза фильма } i})\right)$  — который необходимо преодолеть фильмам для попадания в список из 20 лучших по сборам на данной неделе, тем ниже шансы стать «успешными» у фильмов, вышедших в прокат на данной неделе.

Значимо отрицательно на вероятность попадания в список успешных влияет одна техническая особенность съемки фильма: если съемка фильма осуществлялась на узкую пленку, а потом технически копировалась на стандартную 35-мм — к данной процедуре обычно прибегают малобюджетные фильмы.

Фильмы двух дистрибьюторов — PF (Premium Film) и VLG (Volga) — имеют высокую вероятность оказаться в списке «успешных».

---

<sup>1</sup> «Успешными» считались фильмы, более двух недель продержавшиеся в списке 20 лучших по сборам.

## 2.3. Второй этап прогноза кассовых сборов фильмов

### Статический прогноз суммы кассовых сборов фильмов

На первом этапе прогноза кассовых сборов фильмов нами был построен прогноз кассовых сборов недели для фильмов, данный прогноз мы используем для построения грубого списка из 20 «лучших» фильмов. Мы возьмем прогноз кассовых сборов самого плохого фильма из грубого списка «лучших» фильмов и будем использовать его в качестве

оценки  $\text{Ln} \left( \min_{j: \text{Top}20} (\text{box office}_{jt = \text{дата релиза фильма } i}) \right)$ .

Динамический прогноз количества копий фильмов (по неделям) из первого этапа прогнозирования мы используем для оценки конкуренции  $\text{competition}_i$ .

Остальные переменные модели суммы кассовых сборов нам либо известны, либо мы их прогнозируем при помощи моделей индивидуальных отличий между фильмами.

Результаты прогноза суммы кассовых сборов фильмов:

- точность классификации фильмов на «успешные/неуспешные» 86%;

- точность прогноза суммы кассовых сборов фильмов  $\sqrt{MSPE} = 0,76$ , для фильмов, предсказанных как успешные (для сравнения, точность прогноза суммы кассовых сборов динамической модели для этих фильмов  $\sqrt{MSPE} = 1,02$ );

- точность прогноза суммы кассовых сборов фильмов  $\sqrt{MSPE} = 0,55$ , для фильмов, в действительности оказавшихся успешными (для сравнения, точность прогноза суммы кассовых сборов динамической модели для этих фильмов  $\sqrt{MSPE} = 0,65$ ).

Введя корректировку на эффект «смещения самоотбора», мы не только улучшили качество прогноза модели, но и научились с высокой вероятностью предсказывать «успешные» фильмы, т.е. фильмы более двух недель продержавшиеся в списке 20 лучших по сборам.

## Заключение

В данной работе была детально исследована динамика кассовых сборов фильмов в российском прокате. Обнаружено значимое влия-



ние таких динамических аспектов, как конкуренция между фильмами в прокате, влияние праздников и реклама дистрибьюторов фильмов. Также было найдено, что скорости падения кассовых сборов фильмов различны, различия значимы и частично объясняются характеристиками фильмов.

В работе был предложен двух шаговый алгоритм краткосрочного (на шесть недель) прогноза кассовых сборов «успешных» фильмов: на первом шаге строится грубый динамический прогноз кассовых сборов всех фильмов из списка предстоящих премьер; на втором шаге предсказывается вероятность попадания фильма в список «успешных» и прогнозируются суммарные кассовые сборы «успешных» фильмов.

Предложенный алгоритм продемонстрировал высокую точность (86%) предсказания попадания фильмов в список «лучших». Точность прогноза суммы кассовых сборов «успешных» фильмов в России у предложенного алгоритма  $\sqrt{MSPE} = 0,76$  находится на одном уровне с альтернативными подходами прогноза кассовых сборов фильмов в США — 0,8.

Точность прогноза кассовых сборов фильмов в России может быть улучшена в двух различных направлениях:

- распространение полученных подходов на все фильмы в российском прокате — для этого необходимы дополнительные данные о динамике кассовых сборов всех фильмов в российском прокате (а не только 20 лучших за неделю);
- улучшение прогноза характеристик «предложения» киноиндустрии: прогноза цен билетов и прогноза количества копий — для этого необходимы дополнительные данные о внутренней структуре кинорынка: о дистрибьюторах, кинотеатрах и их взаимоотношениях.

Отдельно стоит отметить, что в целом точность прогнозов в киноиндустрии достаточно низкая. Объясняется это тем, что объекты исследования (фильмы) крайне неоднородны, а свойства этих объектов плохо формализуются статистически. Однако данное исследование является попыткой продвинуться в этой области.

## Источники

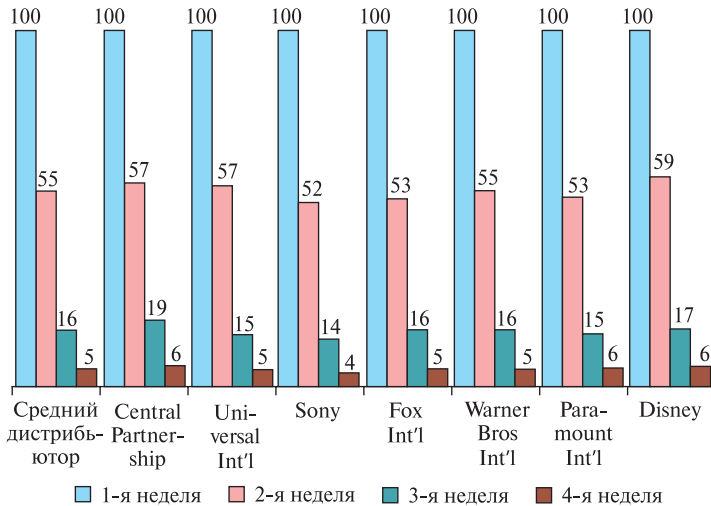
1. Achal A., Manas P. User Rating Prediction for Movies. 2011. <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.122.4298>>.

2. *Andrei O., Mathias B., Manos T., Maarten R.* Predicting IMDB Movie Ratings Using Social Media. Proceedings of the 34th European Conference on Advances in Information Retrieval. Barcelona, Spain, 2012.
3. *Antipov E., Pokryshevskaya E.* Accounting for Latent Classes in Movie Box Office Modeling. 2010. <SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1729631>>.
4. *Eliashberg J., Hui S.K., Zhang Z.J.* From Storyline to Box Office: A New Approach for Green-Lighting Movie Scripts // *Management Science*. 2007. Vol. 53. No. 6. P. 881–893.
5. *Erik B., Kjersti-Gro L., Terje S.* Heterogeneity in Return to Scale: A Random Coefficient Analysis with Unbalanced Panel Data. Discussion paper No. 292. Statistics Norway, Research Department. Dec. 2000. <<http://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/DP/dp292.pdf>>.
6. *Kennedy A.* Predicting Box Office Success: Do Critical Reviews Really Matter? Berkeley Projects, 2008.
7. *Markus M.* Unbalanced Panel Data Models: Baltagi Textbook — Chapter 9. Department of Economics University of Vienna. June 2010. <[http://homepage.univie.ac.at/robert.kunst/pan2010\\_pres\\_mayer.pdf](http://homepage.univie.ac.at/robert.kunst/pan2010_pres_mayer.pdf)>.
8. *Marton M., Taha Y., Janos K.* Early Prediction of Movie Box Office Success Based on Wikipedia Activity Big Data. 2012. <arXiv: <http://arxiv.org/abs/1211.0970>>.
9. *Sharda R., Delen D.* Predicting Box-Office Success of Motion Pictures with Neural Networks // *Expert Systems with Applications*. 2006. Vol. 30. No. 2. P. 243–254.

#### **Источники данных**

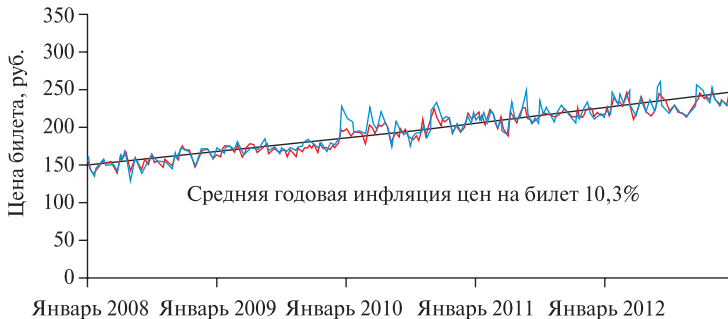
10. Бюллетень кинопрокатчика. <<http://www.kinometro.ru>>.
11. Производственный календарь с 2008 по 2012 г.
12. The Internet Movie Database (IMDb). <<http://www.imdb.com/>>.

## Приложение



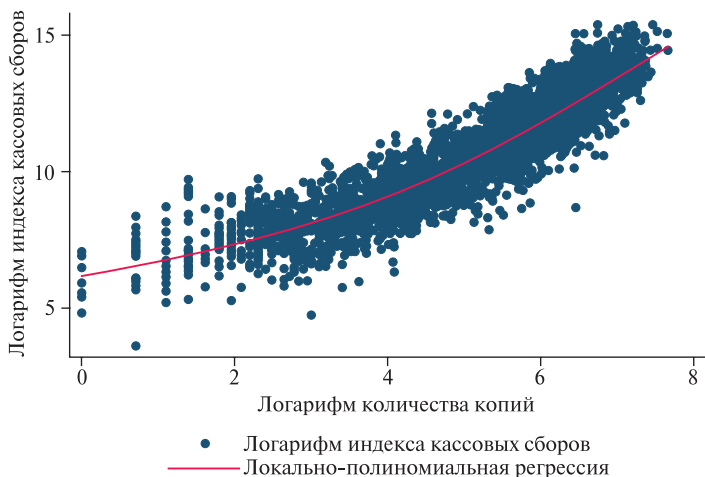
**Рис. 1.** Динамика первых четырех недель кассовых сборов фильмов крупнейших дистрибьюторов, %

За 100% взяты сборы первой недели показа. На 2, 3 и 4-й неделях представлены средние значения долей от сборов первой недели по всем фильмам дистрибьютора.

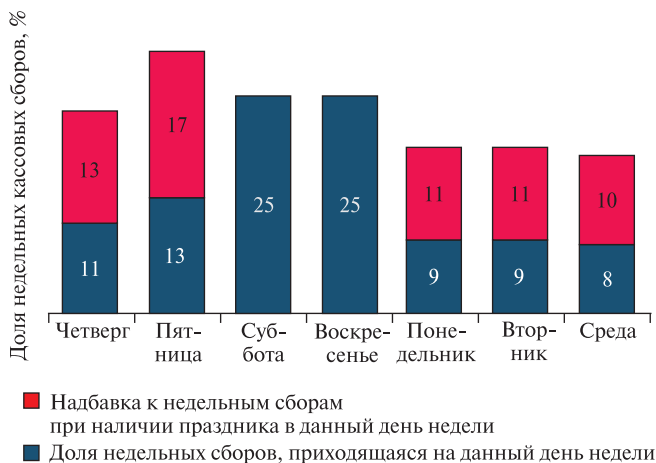


- Средняя цена билета — топ-10 фильмов недели
- Средняя взвешенная на количество копий цена билета — топ-10 фильмов недели
- *Av. price* — средняя цена билета из расчета постоянной инфляции

**Рис. 2.** Макродинамика цен билетов в кинотеатрах России за период с 2008 по 2012 г.



**Рис. 3.** Зависимость индекса кассовых сборов от количества копий



**Рис. 4.** Внутринедельная сезонность и влияние праздников

За 100% взяты кассовые сборы типичной недели без праздников; синие ячейки демонстрируют сезонность внутри такой недели. Красными ячейками обозначена надбавка к сборам недели при наличии праздника в данный день недели. Если на неделе было несколько праздников, то надбавки аддитивно суммируются.

ЛП конкуренции

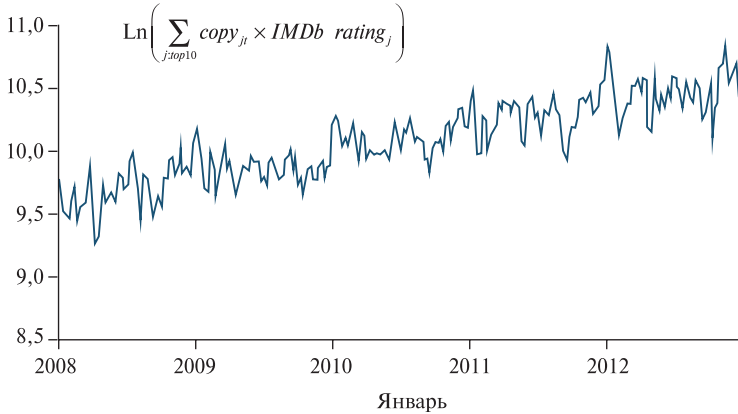


Рис. 5. Латентный показатель конкуренции между фильмами

Таблица 1. Сводные статистики спецификаций модели

- 1) оценка максимального правдоподобия модели со случайным эффектом;  
 2) модель со случайными коэффициентами — со случайной константой  $\alpha_i$ ; 3) модель со случайными коэффициентами — со случайными независимыми константой  $\alpha_i$  и трендом  $\beta_i$ ;  
 4) модель со случайными коэффициентами — со случайными константой  $\alpha_i$ , трендом  $\beta_i$  и корреляцией  $\rho_{\alpha\beta}$  между ними

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
re_mle	3336	-6932,106	-2700,16	12	5424,321	5497,671
mix_c	3336	.	-2700,16	12	5424,321	5497,671
mix_c_slope	3336	.	-2167,829	13	4361,658	4441,121
mix_c_slop~v	3336	.	-2155,683	14	4339,365	4424,941

Таблица 2. Результаты оценки случайных параметров: константы  $\alpha_i$ , тренда  $\beta_i$  и корреляции  $\rho_{\alpha\beta}$  между ними, а также случайной ошибки модели

Параметры случайных компонент	Оценка	Стандартная ошибка	[95%-ный доверительный интервал]	
Стандартное отклонение $\beta_i$	0,1933829	0,0076468	0,1789615	0,2089664
Стандартное отклонение $\alpha_i$	0,4827821	0,0168875	0,4507923	0,517042

Параметры случайных компонент	Оценка	Стандартная ошибка	[95%-ный доверительный интервал]	
Корреляция $\rho_{\text{св}}$	-0,2416752	0,0462482	-0,3299927	-0,1491636
Стандартное отклонение ошибки модели	0,30198	0,005127	0,2920966	0,3121979

**Таблица 3. Результаты оценки фиксированного влияния параметров модели со случайными коэффициентами**

ML оценка модели со случайными коэффициентами

Количество наблюдений = 3336

Количество фильмов = 742

Наблюдений на фильм:

min = 3

avg = 4,5

max = 14

Логарифм функции правдоподобия = -2155,6827

Wald chi2(9) = 24220,96

Prob > chi2 = 0,0000

ln_box_off~e	Коэффициент	Стандартная ошибка	z	P> z	[95%-ный доверительный интервал]	
week	-0,4692701	0,0113097	-41,49	0,000	-0,4914367	-0,4471036
ln_copy_sq	0,0906646	0,001295	70,01	0,000	0,0881264	0,0932028
ln_price_i~x	0,8385957	0,0453971	18,47	0,000	0,7496191	0,9275723
advert	0,222644	0,0146827	15,16	0,000	0,1938665	0,2514215
ln_compet_~m	-0,4647396	0,0443503	-10,48	0,000	-0,5516645	-0,3778146
imdbrating	0,0785923	0,0157267	5,00	0,000	0,0477686	0,109416
ln_dates_p~s	-0,1295613	0,0291774	-4,44	0,000	-0,186748	-0,0723746
ln_dates_m~s	-0,1092152	0,0146222	-7,47	0,000	-0,137874	-0,0805563
holliday	0,8414595	0,0761494	11,05	0,000	0,6922095	0,9907095
_cons	13,32053	0,4635686	28,73	0,000	12,41195	14,2291

**Таблица 4.** Зависимость количества копий фильма от количества копий прошлой недели и средней доходности копии прошлой недели. Первый столбец соответствует уравнению для второй недели проката, второй столбец — уравнению третьей недели и т.д.

Переменная	ln_copy_w2	ln_copy_w3	ln_copy_w4	ln_copy_w5	ln_copy_w6
Lln_copy	1,0007***	0,9827***	0,8985***	0,8815***	0,8128***
Lln_prof		0,4524***	0,3595***	0,2065***	0,1830***
_cons	-0,0144	-3,3075***	-2,2836***	-1,3612***	-0,8163**
N	739	729	459	276	144
r2_a	0,9959	0,8819	0,8605	0,849	0,8348

\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

**Таблица 5.** Модели индивидуальных отличий между фильмами

Показатель		$\ln(\text{copy}_i)$	$\ln\left(\frac{\text{av. price}_i}{\text{av. price}_{t=\text{release } i}}\right)$	$\beta_i$	$\alpha_i$	IMDb rating <sub>i</sub>
Отставание в датах релиза в России		-0,247***				
Опережение в датах релиза в России		-0,234***				
Макротренд, номер недели		0,002**	-0,001***		-0,002***	
Длительность фильма, мин.		0,004*	0,002***	0,002***		0,013***
Ограничения аудитории	Parental Guidance Suggested					-0,360***
	Parents Strongly Cautioned	0,209**		-0,042**		-0,230***
	Restricted (18+)		0,032**	-0,035*		

Показатель		$\ln(\text{copy}_i)$	$\ln\left(\frac{\text{av. price}_i}{\text{av. price}_{i=\text{release } i}}\right)$	$\beta_i$	$\alpha_i$	$\text{IMDb rating}_i$
Жанр	Action	0,417***		-0,028*		
	Adventures	0,210*				
	Animation	0,249*		0,054*	-0,118*	0,515***
	Comedy	0,309***	0,030**	0,030*	0,104***	-0,213***
	Drama	-0,198**	0,022*			0,250***
	Family	0,431***	-0,154***			
	Fantasy				0,117**	
	Horror	0,400***			0,145**	-0,548***
	Romance	0,150*				
Thriller	0,243***					
Связи с другими фильмами	Упоминания других фильмов					0,014***
	Пародии на другие фильмы					-0,068***
Форматы релиза в России	35-мм	0,231**				
	Цифровое	0,566***		0,033**		
	3D	0,691***	0,247***	0,062***		
Форматы оригинала	35-мм					0,172**
	Цифровое					0,134*
Технические особенности съемки	Съемка осуществлялась на узкую пленку, а потом технически копировалась на стандартную 35-мм					0,369**

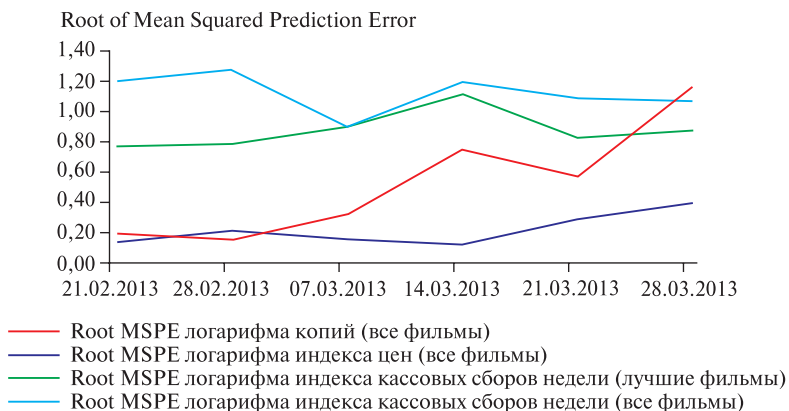


Показатель		$\ln(\text{copy}_i)$	$\ln\left(\frac{\text{av. price}_i}{\text{av. price}_{i=\text{release } i}}\right)$	$\beta_i$	$\alpha_i$	$\text{IMDb rating}_i$
Технические особенности съемки	При съемке использовались сферические линзы					0,235**
	При съемке использовались анаморфные линзы	0,144*				
	Отсутствовала техническая спецификация	-0,230**	-0,056***		-0,140**	
Лаборатория	CinePost-production	-0,722*	0,106*			
	DeLuxe				0,079*	
	DeLuxe, UK	-0,441**	0,064*		-0,196*	
	FotoKem Digital Film Services			0,064*		
	Imagica Corporation		0,120*			
	Laboratoires LTC		0,074*		0,270*	0,489**
	Laser Pacific Labs					-0,688**
	Technicolor, NewY, Holly, LosA, Lond					0,246**
Страна-производитель	Франция			0,067***	-0,117*	
	Великобритания	0,171*				0,210**
	Россия	0,299**		0,065**	-0,120*	-0,402***

Показатель	$\ln(\text{copy}_i)$	$\ln\left(\frac{\text{av. price}_i}{\text{av. price}_{i=\text{release } i}}\right)$	$\beta_i$	$\tilde{\alpha}_i$	$IMDb\ rating_i$	
Дистрибьютор в России	BVSPR (Buena Vista Sony Pictures Releasing)	0,866***				
	BZL (Bazelevs)			0,535*		
	CAE (Каскад фильм)	0,991***				
	CAO (Каро Премьер)	1,672***		-0,067***	0,146**	-0,238*
	CDDC (Каравелла DDC)		-0,106***			
	CMF (Кармен Фильм)	-2,323***	-0,147***			
	CP (Централ Партнершип)	1,603***		-0,083***		-0,475***
	CPCL (CP Classic)	-0,441*	0,122***			
	CPP (Централ Партнершип Paramount)	1,610***				
	CPRG (Сinema Prestige)	-1,084***		0,292**		-0,560*
	CRP (Каропрокат)	1,752***		-0,118***	0,321***	-0,668***
	CWF (Кино без границ)	-1,226***				0,471***
	FOX (Fox)	1,529***				
	LEA (Леопарт)	-1,200***				
LEO (Леополис)			-0,286***			

Показатель		$\ln(\text{copy}_i)$	$\ln\left(\frac{\text{av. price}_i}{\text{av. price}_{i=\text{release } i}}\right)$	$\beta_i$	$\tilde{\alpha}_i$	$\text{IMDb rating}_i$
Дистрибьютор в России	LUX (Люксор)	1,524***		-0,109***		-0,397**
	NKI (Наше кино)	0,951***	0,065*	-0,164***		
	NKI (Наше кино)/(CRP-Каропрокат)				-0,879*	
	P&I (P&I Films)	-1,846***			-1,435***	
	PF (Premium Film)	-1,420***	0,092***			
	PNR (Панорама Кино)		-0,548***			-0,720*
	PRD (Парадиз)	0,727***	0,084***	-0,157***		-0,370***
	PRM (Компания Пирамида)	1,465***	-0,222***			-0,511*
	RCC (RUSCICO)	-1,035***	-0,156***			
	RUR (Русский Репортаж)	-1,607***				
	TFD (Top Film Distribution)	1,190***				
	UPI (UPI)	1,519***		-0,094***	0,242***	
	VLG (Вольга)	0,463**	0,057*			0,508***
	WDSSPR (WDSSPR)	1,321***			0,266***	
	WST (West)	1,343***			0,207**	-0,348**
_cons	2,667***	-0,152***	-0,174***	0,201***	4,679***	
$N$	1463	1 508	695	695	1499	
$r^2_a$	0,788	0,329	0,246	0,286	0,322	

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .



**Рис. 6.** Точность прогноза динамической модели кассовых сборов и точность прогноза динамики объясняющих переменных данной модели

**Таблица 6.** Результаты оценки модели общих кассовых сборов фильмов

Модель Хекмана (регрессионная модель с селекцией)	Общее количество фильмов = 1502 Количество «неуспешных» = 815 Количество успешных = 687
Логарифм функции правдоподобия = -168,5439	Wald chi2(10) = 34761,38 Prob > chi2 = 0,0000

Переменная	Коэф-фициент	Стандарт-ная ошибка	z	P >  z	[95%-ный доверительный интервал]	
ln_box_inf~d						
slope_RE	0,691704	0,041104	16,83	0,000	0,611142	0,772266
const_RE	1,163457	0,015893	73,21	0,000	1,132307	1,194607
imdrating	0,097404	0,005644	17,26	0,000	0,086343	0,108465
ln_price_i~x	0,723958	0,048329	14,98	0,000	0,629234	0,818681
ln_copy_sq	0,082842	0,001023	80,95	0,000	0,080836	0,084847
ln_compet_~m	-0,5144	0,02437	-21,11	0,000	-0,56217	-0,46664
holliday	1,135819	0,122467	9,27	0,000	0,895789	1,375849
advert	0,294689	0,008433	34,94	0,000	0,27816	0,311218
ln_dates_p~s	-0,14414	0,01053	-13,69	0,000	-0,16477	-0,1235
ln_dates_m~s	-0,11916	0,005402	-22,06	0,000	-0,12975	-0,10857
_cons	14,75637	0,249447	59,16	0,000	14,26746	15,24528

Переменная	Коэф- фициент	Стандарт- ная ошибка	$z$	$P >  z $	[95%-ный доверительный интервал]	
filter						
sloperе_hat	2,653434	0,819346	3,24	0,001	1,047545	4,259323
contre_hat	1,63271	0,273246	5,98	0,000	1,097159	2,168262
ln_price_i~x	1,322402	0,311472	4,25	0,000	0,711929	1,932875
ln_copy_sq	0,102127	0,004968	20,56	0,000	0,09239	0,111865
min_box	-0,55587	0,046678	-11,91	0,000	-0,64736	-0,46438
blowup	-0,59712	0,261737	-2,28	0,023	-1,11011	-0,08412
distr_65	1,179649	0,253744	4,65	0,000	0,68232	1,676978
distr_88	0,884214	0,248068	3,56	0,000	0,398009	1,370418
_cons	2,242144	0,392748	5,71	0,000	1,472372	3,011915
/athrho	-0,0236	0,091317	-0,26	0,796	-0,20258	0,155378
/Insigma	-1,82172	0,026987	-67,5	0,000	-1,87462	-1,76883
rho	-0,0236	0,091266			-0,19985	0,154139
sigma	0,161747	0,004365			0,153414	0,170533
lambda	-0,00382	0,014765			-0,03276	0,025123
LR-тест на независимость уравнений ( $\rho = 0$ ): $\chi^2(1) = 0,07$ Prob > $\chi^2 = 0,7960$						

Н.А. Полынкова  
Научный  
руководитель —  
В.А. Черкасова

# Выбор эффективной стратегии хеджирования валютных рисков на примере компаний нефтегазового сектора

---

**Влияние движения валютного курса на стоимость компании через колебания цены ее акций или изменение денежных потоков — один из наиболее актуальных и часто исследуемых вопросов в научной литературе, однако конкретные методы выбора эффективной стратегии хеджирования выявленных валютных рисков практически не освещены. Данная работа рассматривает концепцию VaR и показывает, что она может быть использована не только для оценки общего уровня риска компании, но и для активного управления риском посредством выбора наилучших инструментов хеджирования.**

## Введение

В последнее время все больше и больше компаний сталкиваются с влиянием неожиданных изменений экзогенных параметров (валютный курс, процентные ставки, цены товаров) на деятельность компании. С одной стороны, данная тенденция может быть объяснена увеличивающейся волатильностью финансовых рынков. С другой стороны, причиной этого может служить текущий процесс глобализации, который приводит к тесной взаимосвязи различных экономических сфер и агентов.

Возросшая рискованность экономической деятельности привела к развитию риск-менеджмента — отдельной экономической области, которая, однако, тесно связана с вопросами корпоративных финансов. Последние исследования выявили все возрастающий интерес экономического сообщества к данной теме. Непредсказуемость и изменчивость современного экономического пространства сделали

риск-менеджмент одним из необходимых видов деятельности по поддержанию конкурентоспособности и прибыльности как в финансовых, так и в нефинансовых институтах.

Актуальность настоящего исследования обусловлена быстрым ростом числа транснациональных компаний, а также увеличением количества операций, номинированных в иностранных валютах. Глобализация экономических отношений, в свою очередь, привела к существенному усилению влияния изменения валютного курса на деятельность компаний и повышению значимости управления валютными рисками.

Целью данного исследования является применение концепции VaR для выбора наиболее эффективной стратегии хеджирования валютных рисков. Основное внимание уделяется построению различных стратегий хеджирования валютного риска компании, выявленного в ходе анализа показателей ее деятельности, с применением наиболее часто используемых производных финансовых инструментов — валютных форвардов и опционов. Метод VaR используется не только для анализа уровня совокупного риска, присущего компании, но и для оценки эффективности предложенных стратегий хеджирования.

## **Методология оценки валютных рисков**

Существует целый ряд рисков, которым могут быть подвержены финансовые и нефинансовые компании. Однако финансовые риски представляют как для исследователей, так и для самих компаний наибольший интерес, что вызвано прежде всего возможностью их измерения и, следовательно, способностью компаний вести деятельность по сокращению вероятных финансовых рисков, базируясь на данных оценках.

Одними из самых распространенных среди всех финансовых рисков являются валютные. Боднар, Хейт и Марстон [9] выявили, что 83% компаний, использующих производные финансовые инструменты, применяют последние для хеджирования валютных рисков. Как показывают Аллаянис и Офек [5], компании используют деривативы скорее для управления рисками, чем для спекулятивной деятельности, соответственно, эти стратегии рассматриваются ими как способы повышения стоимости компании.

В условиях, когда все риски тесно взаимосвязаны, анализ влияния каждого вида валютного риска в отдельности теряет свой смысл. Только комплексный анализ всех видов может дать полную и реалистичную

картину действительного положения компании и в последующем быть использован для разработки подходящей стратегии хеджирования.

Фенг [13] выделил ряд традиционных методов оценки валютных рисков. К ним относятся статистический анализ путем построения регрессий, сценарный анализ и анализ на основе стандартного отклонения портфеля рисков компании. Однако все эти методы имеют существенные недостатки. Так, Дауд и Блейк [12] указали на необходимость анализа большого количества данных, вероятность неверной спецификации модели и нестабильность статистически выведенной взаимосвязи, характерные для статистического анализа. Фенг отметил субъективности оценок, полученных в ходе сценарного анализа. А основным минусом стандартного отклонения, по мнению Краузе [19], является нечувствительность оценки риска к направлению изменения экзогенного параметра (валютного риска), тогда как компании по-разному оценивают воздействие положительного и отрицательного движений валютного курса.

В 1993 г. компанией JP Morgan был разработан метод Value-at-Risk (VaR) для измерения агрегированного риска финансового института. Позже методология VaR была официально признана в качестве рекомендованного способа оценки финансовых рисков как финансовых, так и нефинансовых компаний американской Комиссией по ценным бумагам. Джорион [17] определяет оценку VaR как максимально возможные потери компании в течение заданного периода на заданном уровне значимости, или, другими словами, «мы на  $\alpha\%$  уверены, что не потеряем больше чем  $V$  долларов в течение следующих  $N$  дней» [Ibid., p. 175]. Таким образом, вычисление показателя VaR зависит от выбора определенного временного горизонта и уровня значимости. Длина рассматриваемого периода времени зависит от особенностей бизнеса, предпочтений компании относительно точности оценки и стоимости ее получения, а также, как отмечают Лоуренс и Робинсон [20], от ликвидности рынка, на котором действует компания. Уровень значимости между 0 и 1 выбирается в зависимости от целей, с которыми компания проводит данную оценку рисков, а также в соответствии с совокупным уровнем неприятия риска.

Авторы, изучавшие концепцию VaR (Милосердов и Герасимова [3], Лукашов [2], Баранова [1], Фенг [13], Кхадар [18]), выделяют три основные методики вычисления VaR, различающиеся по методу оценки вероятностного распределения стоимости актива: параметрическую (дисперсионно-ковариационный метод), непараметрическую (историческое моделирование) и моделирование по методу Монте-



Карло. Историческое моделирование является наиболее простым способом вычисления VaR, так как использует исторические данные для выявления функции распределения и прогнозирования будущих значений. Однако Халл [16] обратил внимание на то, что эти упрощения приводят к дилемме относительно выбора длины периода наблюдения, что искажает полученные оценки. В основе дисперсионно-ковариационного метода лежит предположение о том, что валютные поступления компании нормально распределены, а их стандартное отклонение является линейной функцией дисперсий и ковариаций отдельных валютных позиций. Вычисление этим методом значительно проще с технической точки зрения по сравнению с историческим моделированием благодаря предпосылке о нормальности распределения, как заметил Дауд [11], но наличие ограничительных предпосылок является значительным недостатком модели. Тем не менее, по мнению Лонгина [22], предположение о нормальности распределения может быть ослаблено, однако это потребует дополнительной оценки доверительного интервала для потерь, превышающих VaR. Моделирование по методу Монте-Карло рассматривает ситуацию, когда будущие валютные поступления компании задаются стохастическим процессом и, следовательно, случайно распределены. Фенг [13] указал на главные достоинства и возможности использования этого метода: анализ в условиях существования траектории движения и многомерного валютного положения компании, а также нелинейной функции распределения валютных поступлений.

Концепция VaR снискала широкое признание и нашла применение благодаря своим многочисленным преимуществам. Во-первых, VaR позволяет получить оценку, которая может быть легко интерпретирована, так как она аккумулирует все многообразие рисков компании в одном-единственном числе. Во-вторых, VaR успешно анализирует *все* присущие компании риск-факторы, в отличие от традиционных методов оценки риска, которые рассматривают каждый риск в отдельности. В-третьих, **VaR фокусирует свое внимание только на риске отрицательных изменений.** Тем не менее Ямаи и Йошиба [24], Халл [16], Дауд и Блейк [12] отметили, что VaR упускает из виду возможность крайне высоких потерь и тем самым игнорирует побочные риски, наблюдаемые в хвостах смоделированной функции распределения риска, в свою очередь, Баранова [1] указала на возможность существования модельного риска, а также учет резких изменений рыночной конъюнктуры лишь с временным лагом. Однако данные недостатки могут рассматриваться как незначительные.

Миросердов, Герасимова [3] и Баранова [1] осветили широкий спектр направлений применения концепции VaR. Среди них — не только оценка риска для внутреннего контроля и раскрытия информации заинтересованным пользователям, но и мониторинг эффективности используемых стратегий хеджирования, анализ возможных сценариев и лимитирование рисков. Концепция VaR используется и для оценки стратегий хеджирования валютных рисков, основанных на применении производных финансовых инструментов.

Ряд эмпирических исследований (Джекзи, Минтон и Шранд [14], Боднар, Хейт, Марстон и Смитсон [10], Аллаяннис и Офек [5], Аллаяннис и Уэстон [6]) подтвердили активное использование валютных деривативов для хеджирования валютных рисков. Компании применяют различные производные инструменты для управления валютными рисками: валютные форварды, фьючерсы, опционы и свопы, операции на денежном рынке путем займов в иностранной валюте, перекрестное хеджирование покупкой валют с отрицательной корреляцией, а также, как отметил Лукашов [2], перемещение и разделение рисков между контрагентами, ускорение или замедление расчетов по валютным контрактам и балансирование денежных притоков и оттоков, номинированных в одной иностранной валюте. Боднар [8] показал, что чаще всего для хеджирования валютных рисков компании предпочитают использовать внебиржевые инструменты, которые лучше учитывают особенности их денежных потоков. При этом форвардные и фьючерсные контракты в основном применяются для управления краткосрочными транзакционными рисками, тогда как опционы характерны для хеджирования более долгосрочных неопределенных будущих денежных потоков. Возможно также применение комбинаций нескольких производных финансовых инструментов для управления совокупностью денежных потоков [2].

### **Практическое применение метода VaR для оценки валютных рисков и выбора эффективной стратегии хеджирования на примере нефтегазовой компании ОАО «Газпром»**

Проведем эмпирический анализ применимости методологии VaR на примере ОАО «Газпром». Построим различные стратегии хеджирования, которые нефтегазовая компания могла бы использовать для снижения своих валютных рисков, а также продемонстрируем измерительную силу концепции VaR.

Особенности организации деятельности и транснациональная структура ОАО «Газпром» говорят о влиянии колебаний ряда рыночных факторов на финансовые результаты деятельности компании.

Разработаем карту значимых рыночных рисков компании и построим эконометрическую модель наблюдаемой зависимости. Для анализа чувствительности денежных потоков компании к существующим факторам рыночного риска в качестве зависимой переменной выбрана прибыль до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации. В ходе анализа будут использованы квартальные данные EBITDA за период с I квартала 2006 г. по III квартал 2012 г. Главным преимуществом данного показателя является то, что он включает все операционные денежные потоки компании, в том числе изначально номинированные в иностранной валюте, но не учитывает денежные потоки от финансовых операций, следовательно, в анализ не будут включены результаты хеджирования рисков. Исключение из рассматриваемых данных денежных потоков, направленных на сокращение воздействия изменений рыночных факторов, необходимо в связи с тем, что ОАО «Газпром» активно реализует программу по хеджированию денежных потоков с использованием производных финансовых инструментов, в частности для элиминирования влияния колебаний валютных курсов по сделкам с высокой вероятностью осуществления.

Рассмотрим основные виды рисков, которым подвержена компания в ходе своей деятельности: риск изменения цен на товары, валютный риск, риск, связанный с инфляционными изменениями, и процентный риск.

### **Риск изменения цен на товары**

Под риском изменения цен на товары понимается возможное изменение цен на основные продукты деятельности ОАО «Газпром» — природный газ и нефть. Между колебаниями цен реализации и денежными потоками наблюдается положительная зависимость: рост цен приводит к увеличению выручки компании и соответственно (при прочих равных показателях) прибыли до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации, тогда как падение цен отрицательно сказывается на финансовых результатах деятельности.

Компания использует две системы ценообразования при реализации природного газа. На российском рынке применяется тарифная система, регулируемая Федеральной службой по тарифам, тогда как

экспортные цены формируются на основе рыночных принципов. Цена зарубежной реализации газа определяется посредством долгосрочных контрактов с условием «бери-или-плати», в которых цена природного газа привязана к мировым ценам на нефть с лагом в 6–9 месяцев.

Нефть, добываемая в различных регионах мира, отличается по составу и некоторым свойствам. В качестве трех эталонных марок нефти выделяют американскую West Texas Intermediate, Brent Crude из района Северного моря и арабскую Dubai Crude. Российские компании, в том числе дочерняя компания ОАО «Газпром» — «Газпром нефть», производят нефть марки Urals. Качество российской нефти ниже эталонных марок из-за наличия в ней примесей, что приводит к снижению ее стоимости по сравнению с эталонами. Традиционно цена российской нефти привязана к котировкам Brent Crude, торгуемой на бирже ICE (Intercontinental Exchange), с учетом плавающего дисконта.

Для анализа товарного риска ОАО «Газпром» в качестве независимых переменных используются среднеквартальные цены на нефть марки Brent Crude за период с III квартала 2005 г. по III квартал 2012 г., определяемые в долларах США за баррель. При этом для исследования влияния колебаний цен российской нефти на денежные потоки компании применяется средняя котировка Brent Crude за текущий квартал ( $P_{Brent}$ ), тогда как в качестве прокси-переменной экспортной стоимости природного газа учитывается средняя котировка Brent Crude с лагом в 6 месяцев (2 периода) —  $P_{Brent,-2}$ . Изменения тарифных цен на российские поставки газа исключаются из анализа товарных рисков в связи с тем, что они подпадают под государственное регулирование и менее подвержены значительным неожиданным колебаниям.

## Валютный риск

Географическая структура продаж ОАО «Газпром» указывает на высокую долю денежных поступлений, номинированных в иностранной валюте. Чуть более половины реализуемого природного газа и нефти поступает российским потребителям по установленным государством тарифам, однако оставшаяся часть представлена экспортными контрактами, стоимость которых привязана к мировым ценам на нефть и определяется в долларах США. Таким образом, компания подвержена значительному валютному риску изменения величины дебиторской задолженности, номинированной в долларах США, и соответственно рублевого эквивалента ожидаемых долларовых денежных потоков.

Рост курса рубля по отношению к доллару окажет отрицательный эффект на выручку группы, тогда как его падение положительно скажется на рублевом эквиваленте денежных поступлений.

Несмотря на то что основная база по разведке и добыче углеводородов расположена на территории Российской Федерации, что предполагает преобладание рублевых операционных расходов, особенности технологического процесса требуют покупки дорогостоящего специализированного иностранного оборудования, что подтверждается наличием значительной кредиторской задолженности в иностранной валюте. Участие группы в реализации ряда зарубежных проектов также оказывает влияние на валютную структуру расходов компании. В качестве основных валют, используемых в сделках, выступают доллар США и евро; операционные расходы, номинированные в других валютах, незначительны. Валютная структура кредиторской задолженности свидетельствует о противоположном направлении воздействия валютного риска на операционный денежный поток: обесценение рубля приведет к увеличению рублевого эквивалента расходов в иностранной валюте, а его укрепление, напротив, снизит операционные расходы в рублях.

Итоговое влияние колебаний валютных курсов на операционные денежные потоки остается неопределенным. Оно может быть как положительным, так и отрицательным в зависимости от соотношения денежных поступлений и оттоков, номинированных в иностранной валюте, распределения данных потоков во времени и от возможности осуществления естественного хеджирования валютных рисков за счет соотношения активов и обязательств в сопоставимой валюте, а также корреляции между изменениями курсов различных валют.

Анализ влияния валютного риска осуществляется с использованием двух переменных, которые позволяют учесть все значимые источники валютного риска, — среднеквартальных курсов доллара США и евро по отношению к рублю за период с I квартала 2006 г. по III квартал 2012 г.

### **Риск, связанный с инфляционными изменениями**

Анализ валютного риска тесно связан с исследованием инфляционных колебаний в странах обращения рассматриваемых валют. Так, влияние изменения курса иностранной валюты может быть практически полностью элиминировано противоположным эффектом изменения инфляции. Инфляция может оказывать отрицательное воздействие на операционный денежный поток компании, если операционные рас-

ходы увеличиваются с ростом темпа инфляции быстрее, чем операционные доходы, из-за использования различных иностранных валют. Диверсификация валютной структуры денежных потоков увеличивает подверженность финансовых результатов деятельности компании инфляционному риску и вероятность существования нескольких разнонаправленных воздействий колебаний инфляции, итоговый эффект которых может быть выведен только с помощью эмпирического анализа.

В ходе анализа риска, связанного с инфляционными изменениями, используются данные по средним за квартал темпам инфляции в Российской Федерации, США и Еврозоне за 2006–2012 гг., выведенные на основе индекса потребительских цен.

### **Процентный риск**

ОАО «Газпром» широко использует долговые инструменты для финансирования своей деятельности. Большой частью они представлены долгосрочными займами, которые на конец 2011 г. занимали более трети обязательств компании. Привлечение денежных средств осуществляется на различных условиях: займы могут предоставляться под фиксированные или под плавающие процентные ставки. Кроме того, компания диверсифицирует валютный портфель займов: они включают денежные средства как в рублях, так и в долларах США и евро. Предоставление заемных средств под плавающий процент характерно в основном для долгосрочных займов, номинированных в долларах США и евро. Рост плавающих процентных ставок оказывает негативное влияние на денежные потоки компании в связи с увеличением процентных выплат по соответствующим займам, и наоборот. Изменения фиксированных процентных ставок находят отражение в оценке справедливой стоимости заемных средств, но непосредственно на денежные потоки не влияют. Однако в связи с тем что в рамках данной работы проводится исследование влияния рыночных факторов на операционные денежные потоки компании, которые аппроксимируются показателем прибыли до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации (ЕБИТДА), изменение процентных ставок не входит в число факторов риска операционных денежных потоков компании.

Для оценки чувствительности величины операционных денежных потоков компании к изменениям факторов риска, выявленных в ходе фундаментального анализа, построим множественную регрессионную модель. В общем случае модель имеет следующий вид:

$$CF_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot X_{it} + \varepsilon_t,$$

где  $CF_t$  — денежный поток компании в период  $t$ ;  $X_{it}, i = \overline{1, n}$  — объясняющие переменные;  $\varepsilon_t$  — случайная ошибка в период  $t$ .

В качестве зависимой переменной используются данные прибыли до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации ( $EBITDA$ ). Независимые переменные включают валютный курс доллара США ( $USD$ ) и евро ( $EUR$ ), темп инфляции в Российской Федерации ( $inflation_{RF}$ ), США ( $inflation_{US}$ ) и Еврозоне ( $inflation_{EU}$ ), а также текущие цены на нефть марки Brent Crude ( $P_{Brent}$ ) и ее котировки с лагом в 6 месяцев ( $P_{Brent_{t-2}}$ ) как прокси-переменные цены на природный газ. Для учета сезонных колебаний операционного денежного потока компании в модель вводятся дамми-переменные, представленные в табл. 1.

**Таблица 1.** Сезонные фиктивные переменные

Квартал	$D_1$	$D_2$	$D_3$
I	1	0	0
II	0	1	0
III	0	0	1
IV	0	0	0

В результате проведенного анализа значимости полученных коэффициентов и качества регрессии была найдена подходящая спецификация модели:

$$\widehat{EBITDA}_t = -194,93 + 10,58USD_t + 3,55P_{Brent_t} - 16,9D_1 - 123,2D_2 - 148,26D_3$$

$P_{value} \quad (0,124) \quad (0,0198) \quad (9,96E-07) \quad (0,616) \quad (0,0014) \quad (0,002)$

$$R_{adj}^2 = 0,7015.$$

Полученная модель отражает положительную зависимость между прибылью до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации и валютным курсом доллара США, а также текущими мировыми ценами на нефть. Положительная взаимосвязь  $EBITDA$  и курса доллара в условиях, когда анализ деятельности компании не смог четко определить направление влияния, выявляет соотношение между долларовыми притоками и оттоками в составе операционного денежного потока.

Операционные доходы ОАО «Газпром» оказываются более подверженными валютному риску. Несмотря на то что влияние колебаний валютного курса на выручку компенсируется вычитанием изменений расходов компании, происходящих в том же направлении, итоговое влияние является положительным. Эмпирический анализ взаимосвязи **ЕБИТДА** и котировок нефти марки **Brent Crude** подтверждает ожидания относительно знака зависимости.

Построим прогноз значений целевого показателя **ЕБИТДА** за IV квартал 2012 г. Расчет производится на базе коэффициентов, выявленных в ходе спецификации регрессионной модели. Объясняющие переменные (валютный курс доллара США и цены нефти марки Brent Crude на IV квартал 2012 г.) предполагаются неизвестными, и именно для их моделирования применяется компьютерная симуляция Монте-Карло с использованием специализированного программного обеспечения для анализа рисков — @RISK.

Для учета глобальных тенденций в изменении ключевых рыночных факторов их прогнозирование осуществляется на основе генерации данных методом случайного блуждания с дрейфом. Для показателя валютного курса доллара США вводится авторегрессия первого порядка, тогда как колебания цен на нефть аппроксимируются моделью  $AR(2)$ , — данные модели задают коэффициенты дрейфа. Остатки в обеих моделях моделируются по нормальному закону распределения с параметрами среднего значения и стандартного отклонения, при этом также применяется вариационно-ковариационная матрица для учета взаимосвязи переменных. При прогнозировании остатков в целевой модели **ЕБИТДА** используется аналогичная предпосылка о нормальности распределения. Формула для расчета показателя **ЕБИТДА** имеет следующий вид:

$$EBITDA_t = -194,93 + 10,58USD_t + 3,55P_{Brent_t} - 16,9D_1 - 123,2D_2 - 148,26D_3 + e_{EBITDA_t},$$

$$\text{где } USD_t = 5,51 + 0,81USD_{t-1} + e_{USD_t},$$

$$e_{USD_t} \sim N(-1,85E - 15; 1,79);$$

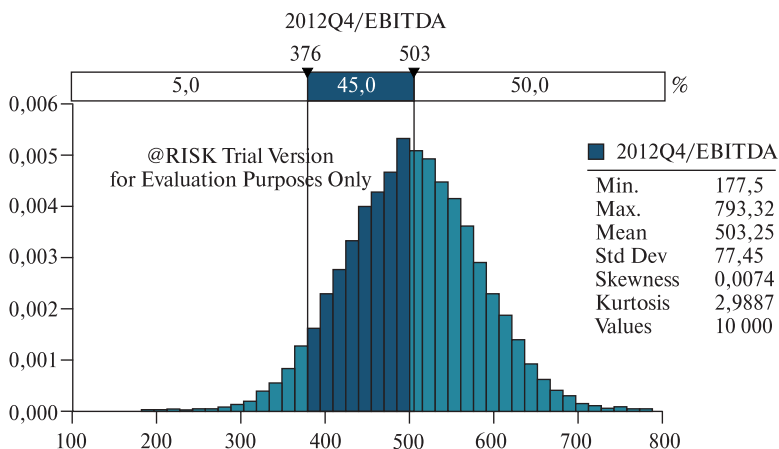
$$P_{Brent_t} = 29,57 + 1,1P_{Brent_{t-1}} - 0,43P_{Brent_{t-2}} + e_{P_{Brent_t}};$$

$$e_{P_{Brent_t}} \sim N(-4,14E - 15; 13,77);$$

$$e_{EBITDA_t} \sim N(5,79E - 14; 53,54).$$



При помощи программы @RISK было рассчитано 10 000 сценариев изменений валютного курса доллара США и текущих мировых цен на нефть, а также случайных ошибок в базовой регрессионной модели. Данная симуляция позволила получить вероятностное распределение показателя **ЕБИТДА**. **Графическая интерпретация результатов и основные параметры распределения** представлены на рис. 1.



**Рис. 1.** Вероятностное распределение ЕБИТДА за IV квартал 2012 г.

Полученное распределение операционных денежных потоков в IV квартале 2012 г. позволяет рассчитать VaR за данный период. Этапы расчета оценки представлены в табл. 2.

**Таблица 2.** Этапы расчета VaR на основе вероятностного распределения ЕБИТДА

Ожидаемая величина ЕБИТДА, $\mu$	Пятая процентиль, 5%	VaR, $\mu - 5\%$	VaR, % (VaR/ $\mu$ )
503,26	376,34	126,91	25,2

Анализ представленной оценки VaR указывает на то, что с 95%-ной вероятностью операционные денежные потоки компании в IV квартале 2012 г., аппроксимированные прибылью до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации, не упадут по сравнению с ожидаемым

уровнем больше чем на 25,2%, или на величину большую, чем  $VaR = 126,91$  млрд руб.

Анализ операционных денежных потоков ОАО «Газпром» выявил наличие у компании риска изменения валютного курса. Обесценение рубля и, следовательно, рост курса доллара по отношению к рублю приводят к увеличению прибыли до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации, номинированной в рублях, укрепление же рубля, наоборот, оказывает отрицательное воздействие на рублевые операционные денежные потоки. Несмотря на то что компания пытается сокращать валютный риск путем соотношения активов и обязательств в сопоставимой валюте, различия во временной структуре валютных притоков и оттоков не позволяют полностью элиминировать его воздействие на финансовые результаты деятельности компании. Данная ситуация указывает на целесообразность применения стратегий хеджирования валютного риска.

В зависимости от текущей рыночной ситуации и изменений валютного курса, ожидаемых компанией, могут быть использованы три базовые стратегии: 1) не хеджировать; 2) применить форвардный контракт; 3) применить валютный опцион. В случае роста курса доллара США по отношению к рублю или его незначительных колебаний около некоторого уровня у компании нет необходимости в приобретении производных финансовых инструментов для хеджирования валютного риска. Наоборот, обесценение рубля приведет к увеличению операционных денежных потоков, номинированных в рублях, и положительно скажется на финансовых результатах деятельности компании. Однако укрепление рубля окажет существенное негативное влияние на прибыль до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации, которое компания попытается снизить за счет использования либо валютных форвардов, либо опционов.

И форварды, и опционы имеют определенные преимущества применения. Оба производных финансовых инструмента заключаются на индивидуальных условиях, что позволяет компании учитывать свои особенности организации деятельности. Но если форвард обязателен для исполнения, то опцион предоставляет своему владельцу право на совершение сделки. Таким образом, опцион является более гибким инструментом хеджирования, который оставляет компании возможность получить и некоторые выгоды при благоприятном изменении рыночной конъюнктуры, тогда как для форварда в этом случае характерны высокие издержки упущенных возможностей. Однако повы-

шенная гибкость опциона компенсируется наличием дополнительной опционной премии, которая оплачивается вне зависимости от реализации права на совершение сделки.

На основе выведенной регрессионной модели и проведенного анализа связи между прибылью до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации и колебаниями валютного курса сравним операционные денежные потоки компании в условиях отсутствия хеджирования валютных рисков, при продаже валютного форвардного контракта, а также при покупке валютного опциона пут. Выбор оптимальной стратегии хеджирования будет осуществлен на основе анализа эффективности применения данных стратегий с помощью выведения оценки VaR для каждой ситуации.

Расчет оценок VaR производится на базе моделирования вероятностного распределения трех операционных денежных потоков за IV квартал 2012 г.: EBITDA (отсутствие хеджирования валютного курса), EBITDA FH (продажа валютного форвардного контракта), EBITDA OH (покупка валютного опциона пут).

При прогнозировании EBITDA с применением хеджирования учитывается возможность отказа компании от применения производных финансовых инструментов до заключения контрактов по ним, в связи с тем что ожидаемое изменение валютного курса не несет риска сокращения операционных денежных потоков.

В ходе симуляции EBITDA OH **принимается во внимание** вероятность отказа от реализации опциона в случае, когда текущий курс оказывается выше курса доллара США, ожидаемого компанией. Кроме того, моделирование EBITDA OH осложняется необходимостью учета размера опционной премии, которая определяется индивидуально для каждого контракта. Для введения премии опциона, выплачиваемой с каждой единицы обмениваемой валюты, в прогнозируемые потоки компании используется ее приблизительная оценка с помощью формулы Блэка — Шоулза:

$$Premium_{put} = e^{-r_f T} (USD_{Strike} \times N(d_2) - USD_t \times N(d_1)),$$

где  $d_1 = \ln \frac{USD_t}{USD_{Strike}} + (r_f + \frac{\sigma^2}{2}) \times T$ ;  $d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$ ;  $Premium_{put}$  — премия по опциону пут;  $USD_t$  — спот-курс доллара США;  $USD_{Strike}$  — курс исполнения опциона;  $r_f$  — безрисковая ставка процента;

$T = \frac{\text{Количество операционных дней до истечения срока действия опциона}}{\text{Количество операционных дней в году}}$  —

срок действия опциона (в годах);  $\sigma$  — стандартное отклонение котировок валютного курса;  $N(d)$  — кумулятивное стандартное нормальное распределение вероятностей в точке  $d$ .

В качестве безрисковой доходности применяется краткосрочная ставка ГКО-ОФЗ на дату покупки опциона. Предполагается также, что компания намерена хеджировать валютный риск в пределах спрогнозированного квартала, соответственно, она приобретает опцион пут на трехмесячный срок.

Моделирование EBITDA для случая продажи форвардного контракта (1) и при покупке валютного опциона пут (2) осуществляется в соответствии со следующими формулами:

$$(1) EBITDA_{FH}_t = \begin{cases} EBITDA_t(USD_t), & \text{если } E_{t-1}[USD_t] > USD_{t-1}; \\ EBITDA_t(USD_{Strike}), & \text{если } E_{t-1}[USD_t] < USD_{t-1}, \end{cases}$$

где  $EBITDA_t(USD_t) = EBITDA_t = -194,93 + 10,58USD_t + 3,55P_{Brent_t} - 16,9D_1 - 123,2D_2 - 148,26D_3 + e_{EBITDA_t}$ ;  $EBITDA_t(USD_{Strike}) = -194,93 + 10,58USD_{Strike} + 3,55P_{Brent_t} - 16,9D_1 - 123,2D_2 - 148,26D_3 + e_{EBITDA_t}$ ;  $E_{t-1}[USD_t]$  — ожидания компании относительно будущего значения валютного курса доллара США;  $USD_{Strike}$  — валютный курс реализации стратегии хеджирования.

$$(2) EBITDA_{OH}_t = \begin{cases} EBITDA_t(USD_t), & \text{если } E_{t-1}[USD_t] > USD_{t-1}; \\ EBITDA_t(USD_{Strike} - Premium_{put}), & \text{если } E_{t-1}[USD_t] < \\ < USD_{t-1} \text{ и } USD_t < USD_{t-1}; \\ EBITDA_t(USD_t - Premium_{put}), & \text{если } E_{t-1}[USD_t] < \\ < USD_{t-1} \text{ и } USD_t > USD_{t-1}, \end{cases}$$

где  $EBITDA_t(USD_{Strike} - Premium_{put}) = -194,93 + 10,58(USD_{Strike} - Premium_{put}) + 3,55P_{Brent_t} - 16,9D_1 - 123,2D_2 - 148,26D_3 + e_{EBITDA_t}$ ;  $EBITDA_t(USD_t - Premium_{put}) = -194,93 + 10,58(USD_t - Premium_{put}) + 3,55P_{Brent_t} - 16,9D_1 - 123,2D_2 - 148,26D_3 + e_{EBITDA_t}$ .

При этом для упрощения процесса сравнения двух стратегий хеджирования в качестве валютного курса реализации как для форвардного контракта, так и для опциона пут в условиях, когда компания ожидает падения курса доллара США по отношению к рублю или, иначе говоря, укрепления рубля, используется одно и то же значение курса страйк —  $USD_{Strike} = USD_{t-1}$ .

Результаты моделирования показателя ЕВITDA обсуждались ранее, вероятностное распределение ЕВITDA FH представлено в приложении 1, а ЕВITDA ОН — в приложении 2.

Этапы расчета VaR операционных денежных потоков ОАО «Газпром» для различных стратегий хеджирования валютного риска представлены в табл. 3.

**Таблица 3.** Расчет VaR применения различных стратегий хеджирования падения курса доллара США

Модель	Ожидаемая величина ЕВITDA, млрд руб.	Пятая процентиль, млрд руб.	VaR, млрд руб.	VaR, %
Отсутствие хеджирования	503,26	376,34	126,91	25,2
Продажа валютного форвардного контракта	508,42	390,51	117,9	23,2
Покупка валютного опциона пут	508,58	388,56	120,03	23,6

Применение производных финансовых инструментов для снижения риска укрепления рубля положительно сказывается на операционных денежных потоках компании. Это приводит не только к росту прибыли до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации, но и к снижению оценок VaR, что указывает на ослабление влияния колебаний рыночных факторов на финансовые результаты деятельности компании. Однако эффективность двух стратегий хеджирования различается. При продаже валютного форвардного контракта с 95%-ной вероятностью прибыль до уплаты налога на прибыль, процентов и амортизации в IV квартале 2012 г. не упадет по сравнению с ожидаемым уровнем больше чем на 117,9 млрд руб. (23,2%), тогда как при стратегии покупки валютного опциона пут вероятное снижение составляет 120,03 млрд руб. (23,6%). Таким образом, проведенный анализ выявляет преимущество применения форварда по сравнению с опционной стратегией, даже несмотря на более высокую гибкость ее использова-

ния. Причиной данного различия в эффективности является тот факт, что в условиях падения курса доллара, наблюдаемого в полученной прогнозной модели, продажа форварда позволяет хеджировать риск с меньшими затратами, чем покупка опциона пут, требующая дополнительной оплаты премии, в то время как оба контракта предполагают реализацию по одному и тому же курсу страйк.

## Заключение

Риск-менеджмент в целом и управление валютным риском в частности являются важнейшей частью деятельности компании, направленной на снижение ее неустойчивости и уязвимости.

В данной работе был представлен обзор целого ряда рисков, которым подвержены нефинансовые компании в ходе своей деятельности, а также способов их хеджирования, однако основное внимание было сконцентрировано на валютных рисках. Валютные риски, несмотря на свою незначительную долю в объеме рыночных рисков, могут оказать существенное негативное воздействие на стоимость компании, особенно учитывая их непредсказуемый характер. В рамках данной работы был также изучен ряд методов оценки рисков: традиционные методы измерения риска и пользующаяся наибольшей популярностью в настоящее время концепция Value-at-Risk, рассмотрены различные методы ее вычисления. Кроме того, проведен анализ существующих стратегий хеджирования валютных рисков. На примере компании нефтегазового сектора (ОАО «Газпром») было продемонстрировано, каким образом метод VaR может быть использован не только для оценки совокупного риска компании, но и для сравнения различных стратегий хеджирования. Проведена оценка существующих валютных рисков компании, построены возможные стратегии хеджирования валютных рисков с использованием валютных форвардов и опционов, а также выбрана эффективная стратегия хеджирования с помощью применения концепции VaR.

Развитие финансового рынка и повсеместное внедрение технологий риск-менеджмента в деятельность компаний приводят к росту популярности использования деривативов, а также к усложнению схем хеджирования, которые включают уже индивидуальные производные финансовые инструменты и их различные комбинации. Это открывает новые возможности для изучения вопроса измерения валютных рисков и оценки деятельности по управлению ими.

## Источники

1. *Баранова О.В.* Применение методологии VaR на нефтяном рынке // Инвестиционные процессы в России / под ред. Е.Н. Орловой. М.: КомКнига, 2006 (Труды ИСА РАН. Т. 24).
2. *Лукашов А.В.* Международные корпоративные финансы и управление валютными рисками в нефинансовых корпорациях // Управление корпоративными финансами. 2005. № 1 (7). С. 36–52.
3. *Милосердов А.А., Герасимова Е.Б.* Рыночные риски: формализация, моделирование, оценка качества моделей. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004.
4. *Черкасова В.А.* Использование современных методов оценки рыночных рисков для принятия эффективных управленческих решений // Управление корпоративными финансами. 2010. № 3 (39). С. 144–149.
5. *Allayannis G., Ofek E.* Exchange Rate Exposure, Hedging, and the Use of Foreign Currency Derivatives // Journal of International Money and Finance. 2001. Vol. 20. P. 273–296.
6. *Allayannis G., Weston J.P.* The Use of Foreign Currency Derivatives and Firm Market Value // The Review of Financial Studies. 2001. Vol. 14. No. 1. P. 243–276.
7. *Bartram S.M., Karolyi G.A.* The Impact of the Introduction of the Euro on Foreign Exchange Rate Risk Exposures // Journal of Empirical Finance. 2006. Vol. 13. No. 4–5. P. 519–549.
8. *Bodnar G.M., Gebhardt G.* Derivatives Usage in Risk Management by US and German Non-Financial Firms: A Comparative Survey // Journal of International Financial Management and Accounting. 1999. Vol. 10. No. 3. P. 153–188.
9. *Bodnar G.M., Hayt G.S., Marston R.C.* Wharton Survey of Derivatives Usage by U.S. Non-Financial Firms // Financial Management. 1996. Vol. 25. No. 4. P. 113–133.
10. *Bodnar G.M., Hayt G.S., Marston R.C., Smithson C.W.* Wharton Survey of Derivatives Usage by U.S. Non-Financial Firms // Financial Management. 1995. Vol. 24. No. 2. P. 104–114.
11. *Dowd K.* Beyond Value at Risk: The New Science of Risk Management. Chichester: John Wiley & Sons, 1998.
12. *Dowd K., Blake F.* After VaR: The Theory, Estimation, and Insurance Application of Quantile-Based Risk Measures // Journal of Risk and Insurance. 2006. Vol. 73. No. 2. P. 193–229.
13. *Feng J.* Evaluating the Performance of Chinese Mutual Funds: A Study of the Application of Value-at-Risk (VaR). Working paper. University of Nottingham, 2008.
14. *Géczy C., Minton B.A., Schrand C.* Why Firms Use Currency Derivatives // Journal of Finance. 1997. Vol. 52. No. 4. P. 1323–1354.
15. *Holton G.A.* Value-at-Risk: Theory and Practice. San Diego, CA: Academic Press, 2003.

16. Hull J. Options, Finance, and Other Derivatives. 6th ed. Prentice Hall, 2006.
17. Jorion P. Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk. 3rd ed. The McGraw-Hill Companies, 2007.
18. Khadar A. Applying Value at Risk Analysis to Brent Blend Oil Prices. Working paper. 2011.
19. Krause A. Coherent Risk Measurement: An Introduction // Balance Sheet. 2002. Vol. 10. No. 4. P. 13.
20. Lawrence C., Robinson G. Liquid Measures // Risk. 1995. Vol. 8. No. 7. P. 52–55.
21. Levi M. International Finance: Financial Management and the International Economy. N.Y., NY: McGraw-Hill, 1993.
22. Longin F.M. Beyond the VaR // Journal of Derivatives. 2001. Summer. P. 36–48.
23. Starks L.T., Wei K.D. Foreign Exchange Rate Exposure and Short-Term Cash Flow Sensitivity. Working paper. University of Texas, 2006.
24. Yamai Y., Yoshida T. Comparative Analyses of Expected Shortfall and Value-at-Risk under Market Stress. Third Joint Central Bank Research Conference on Risk Measurement and Systemic Risk. Basel, 7–8 March 2002.

## Приложение

### Приложение 1

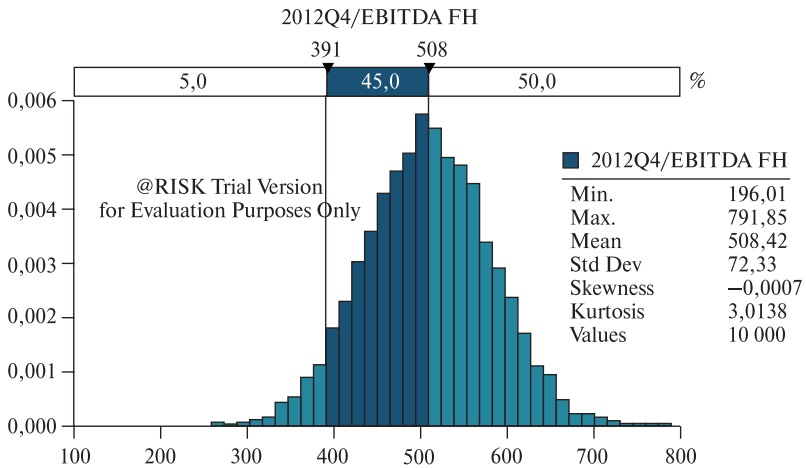
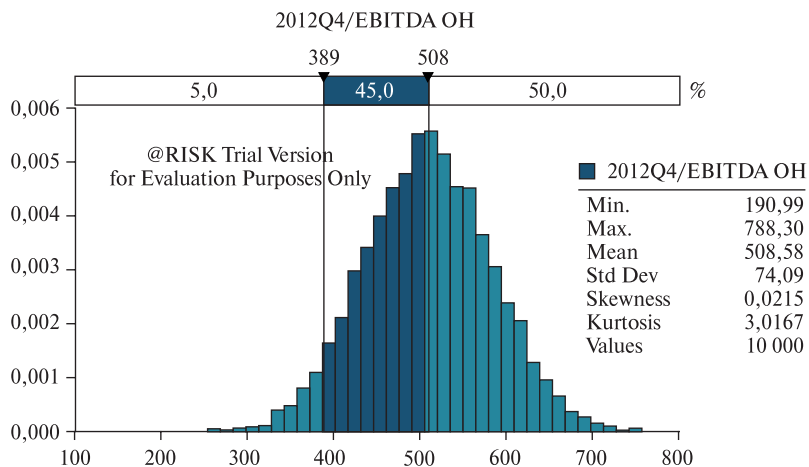


Рис. 2. Вероятностное распределение EBITDA FH за IV квартал 2012 г.



## Приложение 2



**Рис. 3.** Вероятностное распределение ЕБИТДА ОН за IV квартал 2012 г.

© Полянкova Н.А., 2014

**С.Р. Седельников**

Научный  
руководитель —  
Ю.Б. Гришунина

# Математическое моделирование и прогнозирование процесса эпидемии

---

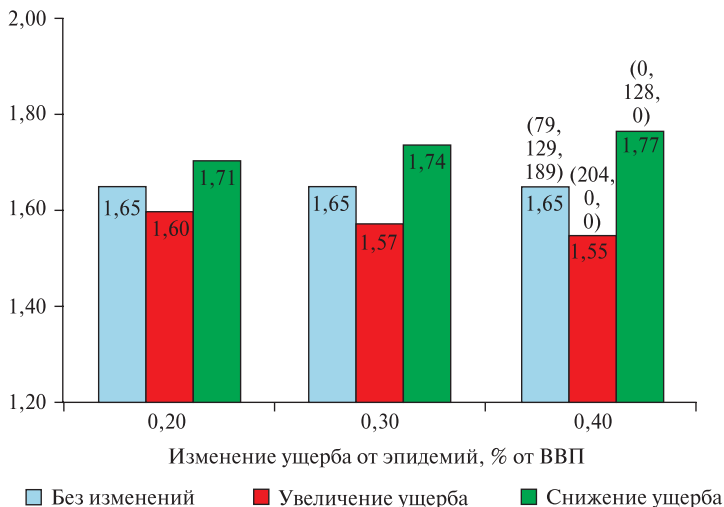
**В работе описана модель развития эпидемии, основанная на однородных марковских процессах с интенсивностями перехода, зависящими от состояний. С ее помощью проведено имитационное моделирование поведения процесса эпидемии и исследованы его предельные характеристики. Реализовано приложение для имитационного моделирования эпидемической ситуации с использованием рассмотренной модели на примере г. Москвы.**

## Введение

Здравоохранение играет значительную роль в экономике любой страны. Особенно это заметно в долгосрочном периоде, когда в результате эффективной политики по снижению смертности, заболеваемости, временной потери трудоспособности, травматизма и других негативных факторов кумулятивный эффект от более здорового и многочисленного экономически активного населения приводит к росту показателя ВВП.

Рассмотрим пример инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем. Привычные нам грипп, ОРВИ, краснуха, корь. Вряд ли найдется человек, ни разу не болевший каким-либо из этих заболеваний. На несколько дней или недель трудоспособность больного снижается. Если заболел один человек, то это слабо повлияет на экономику; даже в пределах отдельной компании ущерб будет не очень значительным. Но реальность такова, что начиная с середины осени эти инфекции распространяются очень быстро, что приводит к массовой временной нетрудоспособности населения и ощутимому ущербу экономике. Так, в 2011 г. ущерб от сезонных эпидемий составил 0,7% ВВП [14]. По консервативному [15] сценарию развития экономики России рост составит 3–3,2% в год. Уменьшение ущерба

от сезонных эпидемий даже на несколько десятых процента в долгосрочной перспективе внесет ощутимый вклад в экономический рост. Увеличение же, напротив, самым негативным образом отразится на экономике страны. Оценка ситуации при самом пессимистичном варианте роста — 3% в год отражена на рис. 1.



**Рис. 1.** Рост экономики к 2030 г.

Заметим, что существенное снижение ущерба — до 0,3% ВВП — реализовать крайне сложно. (См. последний столбец на рис. 1. Текущий ущерб 0,7% — 0,4% (снижение) = 0,3%.) Для этого нужны совершенно иные подходы к медицине и профилактике — возможно, такой она будет в XXII в., но никак не в наше время. В свою очередь, запустить ситуацию элементарно, поэтому увеличение ущерба до 1,1% ВВП хотя и маловероятно, но возможно. График (рис. 1) наглядно демонстрирует нам потенциальные проблемы и выгоды от борьбы с инфекционными заболеваниями.

Математические модели являются важным инструментом в прогнозировании развития эпидемии. Адекватный прогноз позволяет принимать взвешенные и своевременные решения по лечебным и профилактическим мероприятиям, что способствует сдерживанию распространения заболеваний. Исходя из этого в настоящей работе были поставлены следующие цели.

- Сделать обзор существующих моделей эпидемий.
- С помощью имитационного моделирования проанализировать процесс развития эпидемии с учетом *рисков* и *протекторов*<sup>1</sup>.
- Исследовать возможность управления развитием эпидемии.
- Реализовать приложение для демонстрации имитационной модели эпидемической ситуации.

Безусловно, без поддержки квалифицированных специалистов в области эпидемиологии и медицины выполнение указанных задач не представляется возможным, поэтому работа выполнена в рамках проекта по прогнозированию эпидемической ситуации, реализуемого группой экспертов из МИЭМ НИУ ВШЭ, МГМУ им. И.М. Сеченова и ФГБУ «НИИ вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова» РАМН [3; 7; 8; 12].

## Марковские модели эпидемий

С работами, посвященными моделям эпидемий, можно ознакомиться в работах [1; 9; 13]. Рассмотрим пример [9, с. 32].

### Процесс эпидемии Вейса

На множестве состояний:

$$N^2 = \{a = (a_1, a_2), a_1, a_2 = 0, 1, 2, \dots\}$$

введем однородный марковский процесс:

$$\xi(t) = (\xi_1(t), \xi_2(t)), t \in [0, \infty),$$

с вероятностями перехода:

$$P_{(\beta_1, \beta_2)}^{(\alpha_1, \alpha_2)}(t) = P\{\xi(t) = (\beta_1, \beta_2) \mid \xi(0) = (a_1, a_2)\}.$$

При  $t \rightarrow +0$  вероятности перехода удовлетворяют соотношениям:

$$P_{(\alpha_1, \alpha_2 - 1)}^{(\alpha_1, \alpha_2)}(t) = \lambda_2 a_1 a_2 t + o(t),$$

---

<sup>1</sup> *Риски* — факторы, стимулирующие рост эпидемии, *протекторы* — факторы, подавляющие эпидемию. Научные определения указанных понятий приведены ниже.

$$P_{(\alpha_1-1, \alpha_2)}^{(\alpha_1, \alpha_2)}(t) = \lambda_1 a_1 t + o(t),$$

$$P_{(\alpha_1, \alpha_2)}^{(\alpha_1, \alpha_2)}(t) = 1 - (\lambda_2 a_1 a_2 + \lambda_1 a_1) t + o(t).$$

Взаимодействие частиц описывается схемой:  $T_1 + T_2 \rightarrow T_1$ ,  $T_1 \rightarrow 0$ .  
Производящая функция переходных вероятностей:

$$F_a(t, s_1, s_2) = \sum_{\beta_1, \beta_2=0}^{\infty} P_{(\beta_1, \beta_2)}^{(\alpha_1, \alpha_2)}(t) s_1^{\beta_1} s_2^{\beta_2}, \quad |s_1|, |s_2| \leq 1.$$

Второе (обратное) уравнение Колмогорова для производящей функции принимает вид:

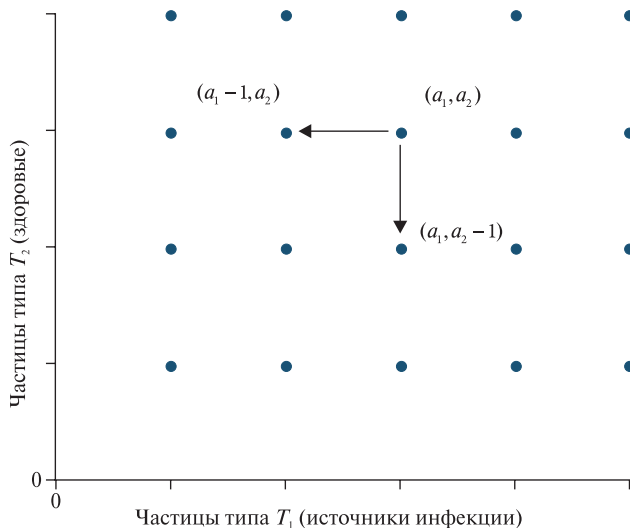
$$\frac{\partial F_a}{\partial t} = \lambda_2 (s_1 - s_1 s_2) \frac{\partial^2 F_a}{\partial s_1 \partial s_2} + \lambda_1 (1 - s_1) \frac{\partial F_a}{\partial s_1},$$

при начальных условиях:  $F_a(0, s_1, s_2) = s_1^{\alpha_1} s_2^{\alpha_2}$ .

Процесс  $\xi(t)$  интерпретируется следующим образом. Полагается, что в популяции есть два типа частиц: переносчики инфекции  $T_1$  и здоровые особи, которые восприимчивы к инфекции  $T_2$ . Состояние процесса  $(a_1, a_2)$  означает, что в популяции  $a_1$  частиц типа  $T_1$  и  $a_2$  частиц типа  $T_2$ . Спустя случайный промежуток времени  $\tau_a^2$ ,  $P\{\tau_a^2 < t\} = 1 - e^{-\lambda_2 a_1 a_2 t}$ , частицы типа  $T_1$  и  $T_2$  вступают во взаимодействие и превращаются в одну частицу типа  $T_1$ . Процесс переходит в состояние  $(a_1, a_2) \rightarrow (a_1, a_2 - 1)$ . Далее через случайное время  $\tau_a^1$ ,  $P\{\tau_a^1 < t\} = 1 - e^{-\lambda_1 a_1 t}$ , частица типа  $T_1$  умирает, и процесс переходит в состояние  $(a_1 - 1, a_2)$ . Случайные величины  $\tau_a^2, \tau_a^1$  являются независимыми, а в состоянии  $(a_1, a_2)$  процесс пребывает случайное время  $\tau_a = \min\{\tau_a^2, \tau_a^1\}$ . Аналогичным образом протекает последующая эволюция. Иллюстрация этому дана на рис. 2.

Применение данного марковского процесса к эпидемиологии впервые детально исследовал Г. Вейс [13]. Он рассматривал группу из восприимчивых особей, в которую добавляются переносчики инфекции. Переносчиков нельзя отличить от восприимчивых, и их фактическое существование может быть зафиксировано только при появлении новых инфицированных персон (например, при обращении в больни-

цу), которые затем сразу же удаляются из группы (отправляются на лечение в ту же больницу). Группа является закрытой, и новые переносчики не могут туда попасть. Эпидемия развивается до того момента, пока все начальные переносчики не «вымрут» либо эпидемия не поразит всех членов группы.



**Рис. 2.** Возможные переходы для процесса Вейса

Производящая функция финальных<sup>1</sup> вероятностей имеет вид:

$$\Phi_{a_1 a_2}(s) = \sum_{\gamma_2=0}^{\infty} q_{(0, \gamma_2)}^{(\alpha_1, \alpha_2)} s^{\gamma_2}, \quad |s| \leq 1.$$

По своей структуре это функция от одного аргумента, так как рано или поздно все переносчики инфекции (т.е. частицы типа  $T_1$ ) вымрут и останется лишь некоторое количество здоровых людей, либо вообще никого ( $\gamma_2 = 0$ ).

<sup>1</sup> Финальные вероятности и предельные вероятности — это одно и то же. В классических [10, с. 164] работах по ветвящимся процессам используется термин «финальные вероятности».

Приведем результаты, полученные ранее по этой модели.

**Теорема 1<sup>1</sup>:** Производящая функция финальных вероятностей равна

$$\left( \mu = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} > 0, a_1 \neq 0 \right):$$

$$\Phi_{a_1, a_2}(s) = \frac{1}{(a_1 - 1)!} \int_0^\infty x^{a_1 - 1} (1 - e^{-x/\mu} + se^{-x/\mu})^{a_2} dx.$$

Из свойств производящей функции получаем выражение для финальных вероятностей:

$$q_{(0, \gamma_2)}^{(a_1, a_2)} = C_{a_2}^{\gamma_2} \sum_{i=0}^{a_2 - \gamma_2} (-1)^i C_{a_2 - \gamma_2}^i \left( \frac{\mu}{i + \gamma_2 + \mu} \right), \gamma_2 = 0, 1, \dots, a_2.$$

Примем обозначение  $\eta^{(a_1, a_2)}$  — число частиц типа  $T_2$ , которые останутся после того, как эпидемия завершится, т.е. все частицы типа  $T_1$  «вымрут». Случайная величина  $\eta^{(a_1, a_2)}$  имеет приведенное выше распределение. Из теоремы 1 следует явное выражение для математического ожидания числа финальных частиц:

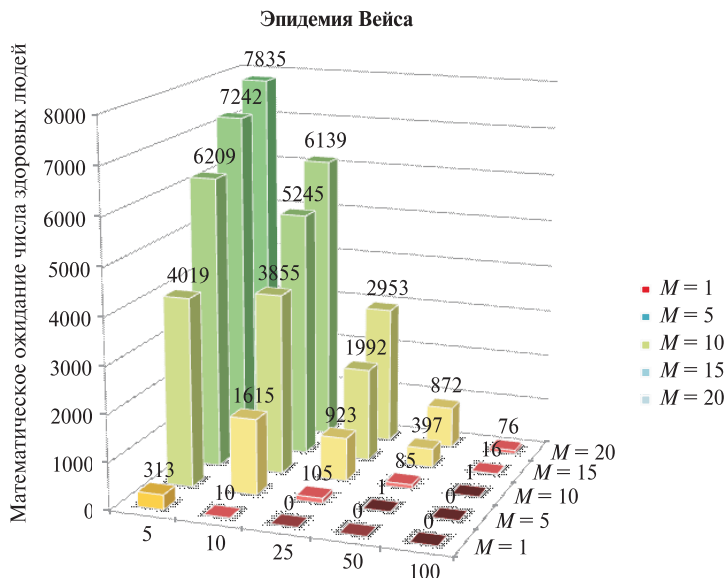
$$M\eta^{(a_1, a_2)} = a_2 \left( \frac{\mu}{1 + \mu} \right)^{a_1}.$$

$$D\eta^{(a_1, a_2)} \sim a_2^2 \left( \left( \frac{\mu}{2 + \mu} \right)^{a_1} - \left( \frac{\mu}{1 + \mu} \right)^{2a_1} \right).$$

Далее приведем график для математического ожидания числа здоровых людей (рис. 3) в зависимости от параметров. Немного изменим трактовку. Пусть особи не умирают, а вылечиваются и становятся невосприимчивыми к инфекции, а затем удаляются из популяции. Тогда мы можем рассматривать описанные ранее переходы как исцеление переносчика  $T_1 \rightarrow 0$  и заражение здоровой особи  $T_2 + T_2 \rightarrow T_1$ . Параметры  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  в данном случае можно назвать *интенсивностью лечения* и *интенсивностью заболевания*, а  $\mu = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  — *эффективностью лечения*. Очевидно, основной интерес представляет собой число особей,

<sup>1</sup> См. [9, с. 36].

которых не затронуло заболевание, после окончания эпидемии, так как непосредственно по этой цифре можно судить о масштабе эпидемии. На диаграмме параметр  $M$  отражает *эффективность лечения*, безразмерную характеристику, варьирующуюся от 1 до 20. Популяция составляет 10 тыс. человек, численность источника инфекции варьируется от 5 до 100.



Количество источников инфекции на 10 тыс. восприимчивых здоровых людей

**Рис. 3.** Математическое ожидание числа здоровых людей

### Развитие модели Вейса

В работе [9] представлено детальное описание однородных марковских моделей, развивающих идеи Вейса. В основном они отличаются друг от друга схемой взаимодействия частиц. Так, в процессе Бартлета — Мак-Кендирика при взаимодействии частиц  $T_1$  (источник инфекции) и  $T_2$  (восприимчивая особь) получают два источника инфекции. Для модели повторяющейся эпидемии число восприимчивых особей пополняется за счет иммиграции, а в модели с приобретением иммунитета вводится третий тип частиц —  $T_3$  (особи с иммунитетом),



который получается из частиц типа  $T_1$  через случайный (экспоненциально распределенный) промежуток времени.

К сожалению, явный вид для предельного распределения частиц получен лишь в нескольких моделях, что обусловлено сложностью решения дифференциальных уравнений в частных производных для производящих функций [5]. Чем больше предположений, связывающих модель с реальностью, тем труднее получить явные результаты и проанализировать поведение процесса. Поэтому применять модели достаточно сложно. Здесь возможен имитационный подход или применение метода Монте-Карло для численного моделирования эпидемии [6], который может быть достаточно эффективным на современных вычислительных кластерах.

К другим сложностям работы с этими моделями можно отнести недостаточное количество данных. Медицинская статистика до сих пор ведется на ежемесячной основе. В результате получить хорошие оценки параметров за 3–4 месяца (3–4 наблюдения за количеством заболевших и вылечившихся в регионе) не представляется возможным.

Используя одну модель для исследования эпидемии, не удается учесть характер поведения процесса на разных стадиях. Например, пусть основной источник эпидемии удалось локализовать путем различных медицинских мероприятий (карантин, вакцинация). Ясно, что после этого наступает угасание эпидемии, и оно будет происходить иначе, нежели ее распространение.

В совокупности все эти факторы привели к необходимости использования альтернативной модели, которая может быть применена в текущих условиях.

## Разработка новой модели

В основе любой модели лежат параметры, которые агрегируют в себе информацию об исследуемом явлении. В параметре находят отражение множество реальных показателей. Поиск таких показателей — сложная задача для экспертов в областях медицины, биологии и эпидемиологии, над решением которой активно работают в настоящее время.

Предполагается, что результаты будут иметь заранее определенный формат, а именно будут сконцентрированы в двух параметрах, называемых *риски* и *протекторы* и влияющих соответственно на развитие и сокращение эпидемии. Формальное описание заключается в следующем:

**Риск** — числовая характеристика, отражающая развитие эпидемии в единицу времени. Определяет количество людей, заболевших в единицу времени.

В модели *риск* обозначается  $a \in [0, \infty)$ . Размерность

$$a \left[ \frac{1}{\text{Интервал времени}} \right].$$

**Протектор** — числовая характеристика, отражающая совокупность факторов и управляющих воздействий, направленных на сокращение масштабов эпидемии. Определяет долю восприимчивых людей в группе.

В модели *протектор* обозначается  $p \in (0, 1]$ . Безразмерная величина.

Дальнейшая задача экспертной группы заключалась в том, чтобы, оперируя двумя представленными параметрами, построить модель развития эпидемии. Ранее было отмечено, что одна модель не позволяет учитывать все особенности развития эпидемии, поэтому процесс эпидемии разделен на несколько этапов, каждый из которых определяется своими значениями риска и протектора.

Всего выделено три стадии развития эпидемии.

1. Стабильное состояние, встречаются единичные случаи инфекционных заболеваний.

2. Рост эпидемии. Появляются источники инфекции, которые резко повышают интенсивность заболевания. Наблюдается быстрый рост числа инфицированных людей.

3. Спад эпидемии. Появляется эффект от управляющего воздействия мероприятий по лечению больных и профилактике здоровых индивидуумов. Процесс эпидемии идет на спад и в итоге завершается. Происходит возврат в стабильное состояние.

Интенсивности перехода на каждом этапе отличаются в силу изменений параметров риска и протектора. Параметр *риск* входит в интенсивности аддитивно, параметр *протектор* — мультипликативно. На каждом из перечисленных этапов интенсивности перехода определяют соответствующий процесс гибели и размножения (ПГР).

**Процессом гибели-размножения** (см. [2]) называется однородный марковский процесс  $\xi(t)$  с конечным или счетным множеством состояний, если:

$$p_{ij}(t) = \lambda_i t + o(t), j = i + 1, t \rightarrow 0,$$

$$p_{ij}(t) = \mu_i t + o(t), j = i - 1, t \rightarrow 0,$$

$$p_{ii}(t) = 1 - (\lambda_i + \mu_i)t + o(t), t \rightarrow 0.$$

где  $\lambda_i, \mu_i$  — интенсивности перехода, зависят от состояния, в котором пребывает процесс.

Положим, ПГР — число заболевших в некоторой группе людей. Интенсивности перехода в данном случае логично назвать интенсивностями заболевания и выздоровления. Иными словами, специально не вводится никаких предположений относительно того, что брать за этот показатель; единственное, что соблюдается, это размерность, которая совпадает с размерностью *риска*:  $\left[ \frac{1}{\text{Интервал времени}} \right]$ . Никаких

ограничений на размер группы, перемещение индивидуумов, взаимодействие и другие параметры не накладывается. Уместно предположение, что чем больше заболевших, тем выше интенсивности. Далее будет указан их точный вид в зависимости от состояния. Результаты для предельного распределения ПГР выражены в теореме.

**Теорема 1** (см. [2]). Для существования предельного распределения ПГР необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условие:

$$\theta = \sum_{i=0}^{\infty} \theta_k < \infty, \quad \theta_k = \prod_{i=0}^{k-1} \frac{\lambda_i}{\mu_{i+1}}, \quad k = 1 \dots \infty, \quad \theta_0 = 1.$$

Если предельное распределение ПГР существует, тогда:

$$\pi_0 = \frac{1}{\theta}, \quad \pi_k = \theta_k \pi_0, \quad k = 1 \dots \infty.$$

Перейдем теперь к рассмотрению каждого из этапов.

### Стабильное состояние

Для типичных инфекционных заболеваний (краснуха, корь, ОРВИ) характерно наличие постоянного фона: всегда найдется один человек на несколько десятков тысяч, который находится в больнице на лечении. На этом этапе в медицинском учреждении фиксируется средняя длительность лечения и оценивается параметр  $\mu$ , а затем оценивается  $\lambda$  (рис. 4).

Интенсивности перехода имеют вид:

$$\begin{aligned} \lambda_i &= (i+1)\lambda, \quad i = 0 \dots \infty, \\ \mu_i &= i\mu, \quad i = 1 \dots \infty, \\ \lambda_{i-1} &< \mu_i, \quad i = 1 \dots \infty. \end{aligned}$$

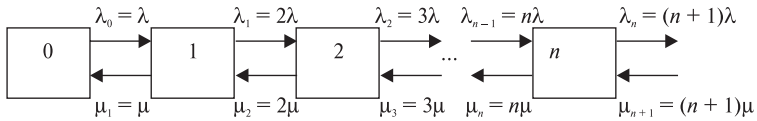


Рис. 4. Граф интенсивностей перехода для стабильного состояния

Интенсивность выздоровления оценивается как  $\hat{\mu} = \frac{1}{\bar{T}}$ , где  $\bar{T}$  — средняя продолжительность болезни. Интенсивность заражения оценивается с помощью метода моментов исходя из данных, при фиксированном параметре  $\mu = \hat{\mu}$ . Через нулевое состояние процесса получается следующая оценка:

$$\frac{1}{n} \sum_{\substack{i=1, \\ \{\xi(T_i-0)=0\}}}^n T_i = \frac{1}{\hat{\lambda}}$$

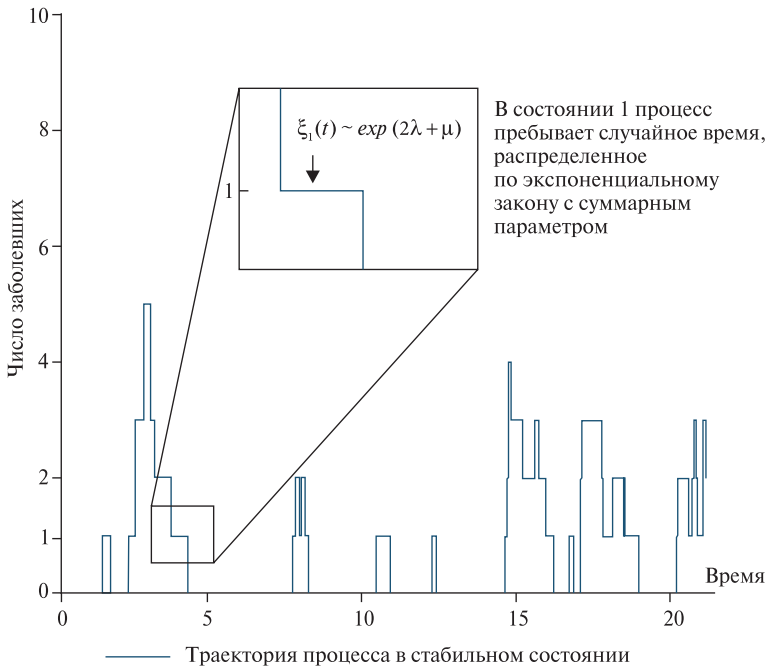


Рис. 5. Пример траектории процесса в стабильном состоянии

Приведем пример траектории процесса в стабильном состоянии (рис. 5). Для этого смоделируем траекторию<sup>1</sup> с параметрами  $\lambda = 1$ ,  $\mu = 10$ . Длительность пребывания процесса в фиксированном состоянии, например в 1, —  $\xi_1(t) \sim \exp(2\lambda + \mu)$ .

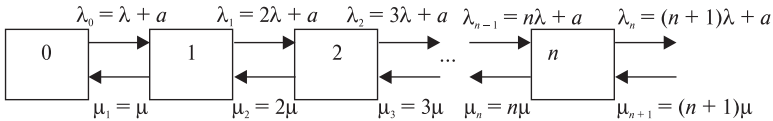
### Рост эпидемии

В качестве модельной ситуации появления очага инфекции рассмотрим прибытие поезда, на котором находятся переносчики. Полагаем, что через некоторое время они распространятся по городу и начнется второй этап. На этом этапе развития эпидемии интенсивности для процесса (рис. 6):

$$\lambda_i = (i + 1)\lambda + a, \quad i = 0 \dots \infty, \quad a > 0,$$

$$\mu_i = i\mu, \quad i = 1 \dots \infty,$$

$$\lambda_{i-1} < \mu_i, \quad i = 1 \dots \infty.$$



**Рис. 6.** Граф интенсивностей перехода для этапа роста эпидемии

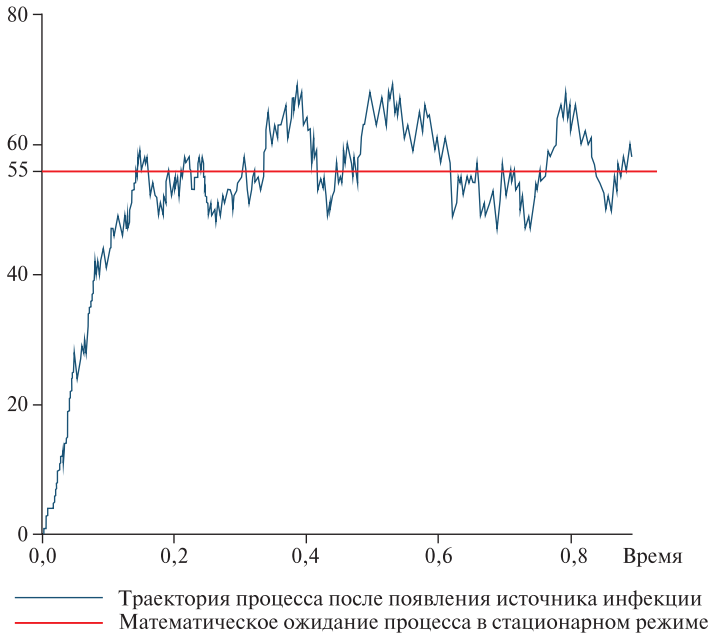
Смысл  $a$  (*риска*) заключается в том, что он увеличивает интенсивность заражения после появления очага инфекции. Эпидемия начинает быстро развиваться. Смоделируем траекторию процесса с параметрами  $\lambda = 1$ ,  $\mu = 10$ ,  $a = 500$  (рис. 7).

Как и раньше, интенсивности пропорциональны состоянию. Такое предположение адекватно реальности: чем больше заболевших, тем быстрее хотя бы один из них<sup>2</sup> выздоровеет, и процесс перейдет в новое состояние. Эти же рассуждения справедливы и при распространении инфекции: чем больше переносчиков, тем быстрее заражаются

<sup>1</sup> Траектория моделировалась и визуализировалась в разработанной программе.

<sup>2</sup> Минимум из экспоненциально распределенных случайных величин имеет экспоненциальное распределение с суммарным параметром.

восприимчивые особи. Численные значения коэффициентов  $\lambda$  и  $\mu$  используются из предыдущего этапа.



**Рис. 7.** Пример траектории процесса для этапа роста эпидемии

На рисунке видно, что процесс стабилизируется около значения 55. Далее будет показано, что 55,66 — это математическое ожидание процесса в стационарном режиме, который устанавливается через некоторое время после появления очага инфекции. Рассмотрим достаточные условия существования предельного распределения. Из теоремы 1<sup>1</sup>:

$$\theta_k = \prod_{i=1}^k \left( \frac{\lambda}{\mu} + \frac{a}{i\mu} \right), \quad k = 1 \dots \infty; \quad \theta_0 = 1,$$

$$\theta = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \left( \prod_{i=1}^k \left( \frac{\lambda}{\mu} + \frac{a}{i\mu} \right) \right) < \infty.$$

<sup>1</sup> Индексы увеличены на 1 в соответствии с моделью.

Воспользовавшись пакетом компьютерной алгебры *Mathematica*, получим явное выражение для параметров (при  $\lambda < \mu$  ряд сходится):

$$\theta = 1 - \frac{\left(\frac{-\lambda + \mu}{\mu}\right)^{\frac{a}{\lambda}} \left(\mu + \lambda \left(\frac{-\lambda + \mu}{\mu}\right)^{a/\lambda} - \mu \left(\frac{-\lambda + \mu}{\mu}\right)^{a/\lambda}\right)}{\lambda - \mu},$$

$$\pi_k = \frac{\theta_k}{\theta}, \pi_0 = \frac{1}{\theta}, k = 1 \dots \infty.$$

Заметим, что предельное распределение совпадает со стационарным. Математическое ожидание и дисперсия процесса в стационарном режиме получены в явном виде с помощью аппарата производящих функций. Подставив параметры  $\lambda = 1, \mu = 10, a = 500$  в полученное выражение для математического ожидания, получим 55,66.

Прогнозирование осуществляется с помощью стационарного распределения. Воспользовавшись производящей функцией, можно извлечь всю необходимую для этого информацию (см. [9, с. 26–28], а также [11, с. 163–179, 382–410]). Приведем таблицу для математических ожиданий при  $\lambda = 1, \mu = 10$  и изменении *риска*  $a$  от 100 до 10 000 (табл. 1).  $E\xi$  интерпретируется как ожидаемое число больных людей.

**Таблица 1.** Ожидаемое число больных людей для этапа роста эпидемии

Риск $a$	100	200	500	1000	5000	10000
$E\xi$	11	22	56	111	556	1110

## Спад эпидемии. Управление параметром протектора

Будем рассматривать два типа мероприятий: борьба с источником, математически это выражается в управлении коэффициентом *риска*  $a$ , и защита восприимчивых индивидуумов — управление интенсивностями заболевания с помощью мультипликативного коэффициента *протектора*  $p \in (0, 1]$ .

Интенсивности для процесса (рис. 8):

$$\lambda_i = p((i+1)\lambda + a), \quad i = 0 \dots \infty, \quad a > 0,$$

$$\mu_i = i\mu, \quad i = 1 \dots \infty,$$

$$\lambda_{i-1} < \mu_i, \quad i = 1 \dots \infty.$$

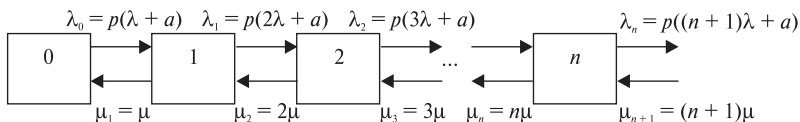


Рис. 8. Граф интенсивностей перехода для этапа спада эпидемии

Основное отличие от предыдущего этапа — влияние протектора. Предполагается, что чем ниже значение  $p$ , тем меньше доля восприимчивых индивидуумов. Например, на снижение  $p$  может влиять вакцинация населения. Условия существования стационарного распределения не изменились. Из теоремы 1:

$$\theta_k = p^k \prod_{i=1}^k \left( \frac{\lambda}{\mu} + \frac{a}{i\mu} \right), \quad k = 1 \dots \infty; \quad \theta_0 = 1,$$

$$\theta = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \left( p^k \prod_{i=1}^k \left( \frac{\lambda}{\mu} + \frac{a}{i\mu} \right) \right) < \infty.$$

Воспользовавшись пакетом компьютерной алгебры *Mathematica*, получим явное выражение для параметров (при  $\lambda < \mu$  ряд сходится):

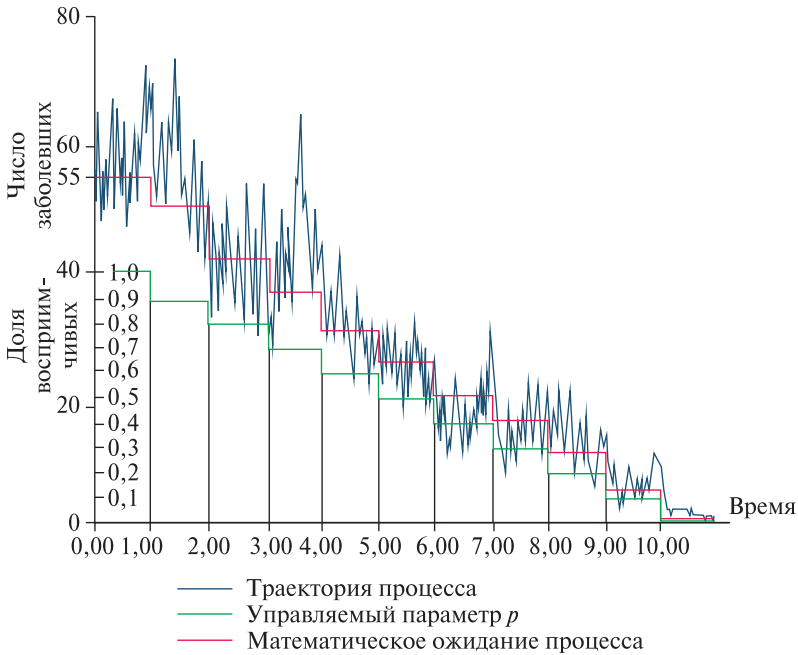
$$\theta = 1 - \frac{\left( \frac{-p\lambda + \mu}{\mu} \right)^{\frac{a}{\lambda}} \left( \mu + p\lambda \left( \frac{-p\lambda + \mu}{\mu} \right)^{\frac{a}{\lambda}} - \mu \left( \frac{-p\lambda + \mu}{\mu} \right)^{\frac{a}{\lambda}} \right)}{p\lambda - \mu},$$

$$\pi_k = \frac{\theta_k}{\theta}, \quad \pi_0 = \frac{1}{\theta}, \quad k = 1 \dots \infty.$$

Если положить  $p = 1$ , то получается частный случай, рассмотренный на предыдущем этапе. Математическое ожидание и дисперсия процесса в стационарном режиме, как и ранее, получены с помощью производящих функций (зависящих и от  $p$  в данном случае).

Основная особенность этого этапа — возможность управления параметром *протектора*  $p$ . Изменяя его во времени, можно добиться планомерного снижения математического ожидания числа заболевших. Рассмотрим пример и смоделируем траекторию процесса эпидемии (рис. 9).





**Рис. 9.** Пример траектории процесса для этапа спада эпидемии

Положим, не ограничивая общности, что начальное состояние процесса —  $\xi(0) = 56$ ,  $\lambda = 1$ ,  $\mu = 10$ ,  $a = 500$ . Пусть параметр протектора  $p$  скачкообразно изменяется на  $0,1$  за каждую единицу времени начиная с первой. При  $t \geq 10$   $p = 0,01$ . Траектория процесса, управляемый параметр  $p$  и математическое ожидание процесса в стационарном режиме приведены на рис. 9. По оси  $Y$  слева — число заболевших, справа — значение  $p$ . На рисунке видно, что за снижением  $p$  следует снижение  $E\xi$  (ожидаемое число больных людей), а затем и сам процесс постепенно идет на спад.

Прогнозирование, как и на предыдущем этапе, осуществляется с помощью стационарного распределения. В табл. 2 отражены математические ожидания при  $\lambda = 1$ ,  $\mu = 10$ ,  $a = 500$  и изменении  $p$  от 1 до  $0,01$  с шагом  $0,2$ .

Дальнейшее использование модели происходит аналогичным образом — этапы сменяют друг друга циклически. Фактическая длительность определяется экспертами исходя из наблюдений и реальной ситуации. Прогнозы строятся в рамках каждого из этапов.

**Таблица 2.** Ожидаемое число больных людей для этапа спада эпидемии

Протектор $p$	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,01
$E\xi$	56	44	32	20	10	1

## Программное обеспечение, созданное в рамках работы

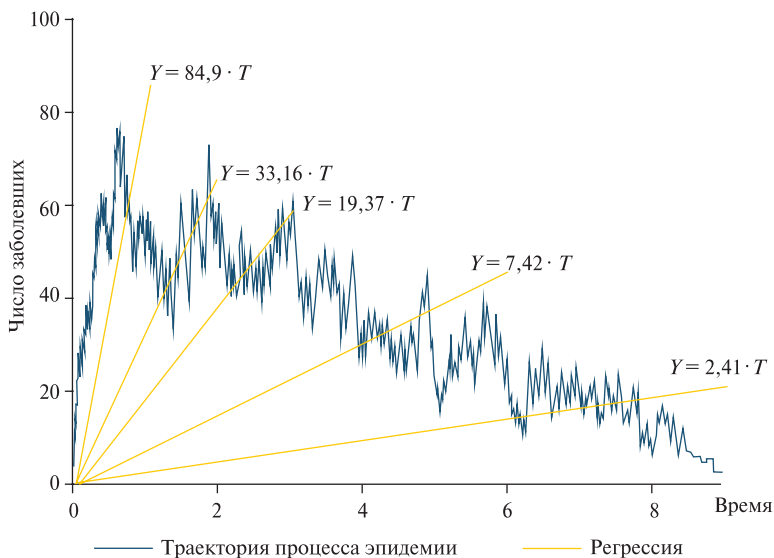
Для практического использования разработанной модели нужны определенные условия, которые в совокупности можно назвать *инфраструктурой*. В теоретической основе инфраструктуры лежит *концепция* (возможно и несколько концепций), которая инкапсулирует в себе основной смысл того, что предполагается осуществить. Первичная концепция информационной системы разработана экспертной группой и должна состоять из базы данных и блока для мониторинга за эпидемической ситуацией. В рамках концепции в блоке мониторинга предполагается наличие приложения, которое позволяет моделировать процесс эпидемии и оценивать уровень возможной угрозы на основе этих траекторий. Такое приложение было создано, т.е. часть концепции нашла свое отражение в инфраструктуре, позволяющей использовать разработанную модель.

### Функциональность приложения

В статье уже были продемонстрированы некоторые возможности приложения: траектории для трех этапов развития эпидемии на приведенных рисунках были смоделированы в программе с заданными параметрами  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $a$ ,  $p$ . Можно выбрать другие значения параметров из области определения и получить другие реализации траекторий. В приложении также задается длительность каждого из этапов в единицах времени (привязки к единицам измерения времени, т.е. дням, часам, минутам, нет). На стадии *борьба с источником инфекции* присутствует возможность дискретного изменения параметра  $p$  через задаваемый промежуток времени. Осуществлена возможность «склеивать» траектории на различных этапах в одну для получения полноценной картины развития эпидемии. Продемонстрируем это на рис. 10.

В дополнение к уже знакомым траекториям процесса приложение позволяет строить линейную регрессию на любые базисные функции. На рисунке выбрана линейная функция, регрессии построены в моменты времени 1, 2, 3, 6, 10. Определяющим параметром для линейной

функции является угловым коэффициентом. Этот коэффициент лежит в основе экспресс-показателя для оценки уровня возможной угрозы. Для фактического расчета показателя используется угол наклона. Таким образом, проще градуировать область значений по уровню угрозы. В демонстрационном примере (табл. 3) выбраны шаги, кратные  $\frac{\pi}{12}$ . Реальную градуировку осуществляет эксперт.



**Рис. 10.** Траектория процесса эпидемии и регрессия

**Таблица 3.** Градуировка экспресс-показателя по уровню угрозы

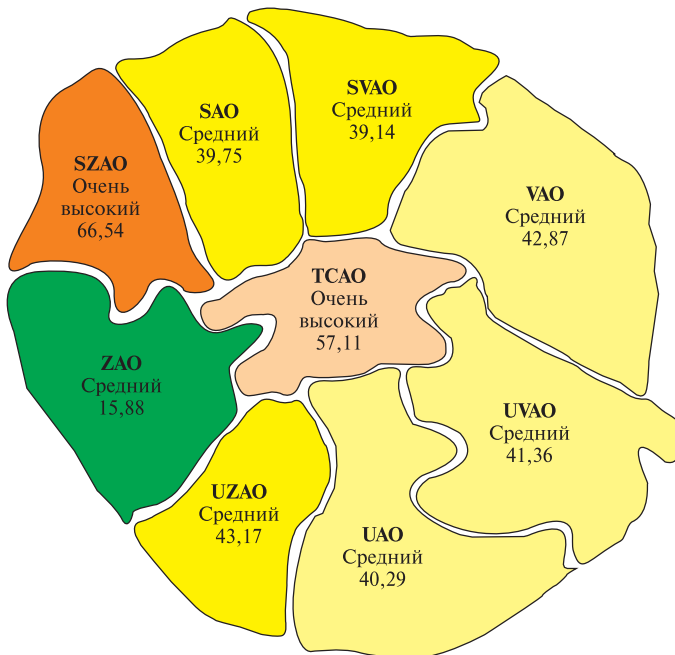
Угол $a$	0–15	15–30	30–45	45–60	60–75	75–90
Уровень угрозы	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий	Критический

Схема работы приложения проста:

- 1) выбирается этап эпидемии;
- 2) задаются параметры;
- 3) моделируются траектории, строится регрессия, вычисляется экспресс-показатель;
- 4) с помощью цветовой индикации результаты наносятся на карту.

В совокупности это позволяет оценивать уровень возможной угрозы. Изменяя параметры и повторяя процедуру, можно анализировать влияние мероприятий по борьбе с эпидемией фактически в реальном времени.

Укажем на связь между разработанной моделью и углом, рассчитываемым приложением. Напомним, что мы получили явный вид математического ожидания в стационарном режиме для всех этапов развития эпидемии. Если зафиксировать точку отсчета (начало эпидемии) на оси времени, то в качестве угла наклона можно выбирать  $a = \arctg\left(\frac{E\xi}{t}\right)$ , где  $t$  — время, прошедшее с фиксированной точки, а  $E\xi$  — математическое ожидание процесса в стационарном режиме. Оба метода (линейная регрессия либо оценка через стационарные характеристики) должны давать примерно одинаковые результаты, так как в предложенной модели процесс колеблется вокруг математического ожидания в стационарном режиме, который наступает достаточно быстро.



**Рис. 11.** Фрагмент интерфейса приложения для моделирования эпидемической ситуации. Число в каждом округе — значение угла наклона, град

## Заключение

Оперативное принятие решений и быстрое реагирование — ключ к эффективной стратегии борьбы с эпидемическими заболеваниями. Современные технологии позволяют создать системы мониторинга и прогнозирования, предоставляющие специалистам информацию, необходимую для принятия оптимального решения. Возможности систем определяются инструментарием, в который входят математические модели. Развитие моделей позволит расширить инструментарий, что в итоге положительно отразится на результативности принимаемых решений.

Отличительной особенностью модели, описанной в работе, стало разделение процесса развития эпидемии на несколько этапов. Каждый из этапов характеризуется своими значениями параметров риска и протектора, определяющими интенсивности перехода процесса.

В результате математического исследования получены явные выражения для предельного распределения, моментов и производящей функции на каждом из рассмотренных этапов развития эпидемии. В рассмотренной модели предельное распределение процесса является единственным стационарным, что позволяет говорить о числовых характеристиках процесса не на бесконечности, а после установления стационарного режима. Последнее, как показали практические симуляции траекторий, происходит достаточно быстро. В совокупности это даст возможность прогнозировать поведение процесса с помощью полученных результатов для стационарного распределения.

Для того чтобы оценить адекватность предложенной модели (и возможности других моделей), требуется существенно большее количество данных по заболеваемости. Ежемесячные срезы, доступные на сегодняшний день, не позволяют это сделать. Поэтому в первую очередь для создания системы мониторинга и прогнозирования требуется разветвленная сеть источников информации по заболеваемости, фиксирующая показатели на ежедневной или как минимум на еженедельной основе.

Один из модулей системы, тем не менее, был реализован в процессе работы. Он позволяет моделировать процесс эпидемии и оценивать уровень возможной угрозы на основе этих траекторий. Программа обладает интуитивно понятным интерфейсом и органично вписывается в предложенную концепцию информационной системы.

## Источники

1. *Бейли Н.* Математика в биологии и медицине / пер. с англ. Е.Г. Коваленко. М.: Мир, 1970.

2. *Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.* Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособ. для вузов. Изд. 2-е, стереотип. М.: Высшая школа, 2000.

3. Исследование размножения вирусов в культуре клеток методом математического моделирования / Н.А. Контаров, С.А. Гришунина, Н.В. Балаев, Н.В. Юминова, В.В. Зверев // *Инфекция и иммунитет*. 2013. Т. 3. № 4. С. 376–378.

4. *Калинкин А.В.* Марковские ветвящиеся процессы с взаимодействием // *Успехи математических наук*. Т. 57. Вып. 2 (344). С. 24–46.

5. *Калинкин А.В., Анастасиев А.С.* Дипломный проект «Решение уравнений ветвящихся процессов и специальные функции». М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.

6. *Калинкин А.В., Ланге А.М., Мاستихин А.В., Шапошников А.А.* Численные методы Монте-Карло для моделирования схем взаимодействия при дискретных состояниях // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. 2005. № 2. С. 53–74 (Естественные науки).

7. *Контаров Н.А.* (RU), *Архарова Г.В.* (RU). Патент № 2443431 (RU), зарег. 27.02.2012. Способ профилактики и лечения гриппа в условиях предэпидемии и эпидемии и препарат для его осуществления.

8. *Контаров Н.А., Гришунина Ю.Б. и др.* Система представительных информативных признаков для прогнозирования эпидемической ситуации, обусловленной социально значимыми воздушно-капельными инфекциями (готовится к публ.).

9. *Мастихин А.В.* Финальные вероятности для марковских процессов эпидемии: дис. ... канд. физ.-мат. наук. М. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011.

10. *Севастьянов Б.А.* Ветвящиеся процессы. М.: Наука, 1971.

11. *Ширяев А.Н.* Вероятность: в 2 кн. Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: МЦНМО, 2007.

12. *Kontarov N.A., Pogarskaya I.V., Kontarova E.O. et al.* Investigation of the Inhibition Action of Antiviral Preparation 1 — Boraadamantane Concerning the Flu Virus // *International Journal of Biomedicine*. USA. 2013. No. 1. P. 44–46.

13. *Weiss G.* On the Spread of Epidemics by Carries // *Biometrics*. 1965. Vol. 21. No. 2. P. 481–490.

### Интернет-источники

14. Грипп растет в цене // *Российская Бизнес-газета*. 2013. 2 мая. № 882 (4). <<http://www.rg.ru/2013/02/05/gripp.html>>.

15. Минэкономразвития России. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. Макроэкономические показатели прогноза. Вариант 1. <[http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325\\_06](http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06)>.

16. <<http://www.rosminzdrav.ru/health/flu/39>>.

© Седельников С.Р., 2014

**В работе анализируется процесс принятия решений о предложении труда в российских семьях. Эмпирическое тестирование моделей проводилось на базе данных Российского мониторинга экономики и здоровья населения за 2010 г. В результате был сделан вывод о том, что семьи с детьми придерживаются унитарной модели, которая предполагает единую функцию полезности для обоих супругов. Семьи без детей, как правило, используют коллективные модели принятия решений, в которых каждый из супругов максимизирует собственную функцию полезности.**

## Введение

Согласно данным РМЭЗ около 77% домохозяйств — это семьи с детьми, семейные пары и многопоколенные семьи [1]. Такие показатели говорят о том, что на сегодняшний день большая часть домохозяйств представляет собой семью того или иного типа. Следовательно, большинство взаимодействий с рынком и друг с другом будут осуществлять семьи. Это подтверждает актуальность изучения семьи как единицы предложения труда.

Один из основных вопросов, касающихся взаимоотношений внутри домохозяйства, — это внутрисемейные решения. Внутрисемейные решения, а точнее, принятие этих решений, представляют собой сложный процесс взаимодействия группы индивидов, связанных родственными отношениями и стремящихся прийти к оптимальному результату, который будет удовлетворять всех.

На протяжении веков российские семьи придерживались так называемой традиционной, или патриархальной, модели, когда все решения принимались главой семьи — мужем. Такая приверженность данной модели была обусловлена сложившейся социальной структурой общества и особым положением женщины, которая была ограничена в правах, не принимая участия в общественной трудовой деятельности, в то время как мужчина являлся единственным «добытчиком». Однако с установлением и развитием социалистического режима па-

триархальная модель несколько отошла в сторону, уступив место более современному устройству семьи, где решения принимались обоими супругами в ходе обсуждения переговоров.

На сегодняшний день существуют как семьи с патриархальными устоями, следующие традиционной модели, так и семьи, где супруги обладают равным правом голоса. Однако, несмотря на то что женщины уже давно составляют значительную и активную часть рабочей силы, на рынке труда до сих пор присутствует гендерная дискриминация. Об этом свидетельствуют низкие по сравнению с мужскими показатели заработной платы женщин. Заработная плата работающей женщины в России составляет примерно 70% от зарплаты мужчины. Основной причиной такого большого разрыва является неравномерное распределение мужчин и женщин между отраслями и профессиями [2]. Сюда же следует отнести и различия в предложении труда.

Цель данной работы — выявить, какая модель принятия решений о предложении труда используется российскими семьями и какие факторы на это влияют. Структура работы выглядит следующим образом. В первом разделе рассматриваются различные модели принятия решений, а также проводится подробный анализ эмпирической литературы по избранной теме. Второй раздел целиком посвящен практической части исследования и включает подробное описание теоретической модели, используемых данных, эмпирической модели и переменных, а также полученных результатов. В заключении подводятся итоги исследования и делаются основные выводы.

## **1. Принятие решений в домохозяйствах**

### **1.1. Модели принятия решений в домохозяйствах**

Выделяют нормативные и описательные модели. *Нормативные* модели описывают принятие решений как рациональный, логический процесс, в то время как *описательные* рассматривают, как происходит принятие решений в повседневной жизни. Для нас наибольший интерес представляют нормативные модели, потому что именно они преимущественно используются и исследуются в экономической литературе и в данной работе в частности. Нормативные модели принятия решений в домохозяйствах, в свою очередь, делятся еще на два класса: *унитарные* и *коллективные*.



## *Унитарные модели*

В классе унитарных моделей выделяют две основные модели: модель семейного консенсуса Самуэльсона и альтруистическую модель Беккера.

### *Модель семейного консенсуса Самуэльсона*

Модель Самуэльсона, предложенная им в 1956 г. [16], строится на предположении о том, что у домохозяйства есть какая-то общая (семейная) функция полезности, которую оно стремится максимизировать. Данная модель учитывает интересы всех членов семьи, являясь результатом их согласования, но при этом не отражает сам процесс достижения этой согласованности, и это основной недостаток модели [4].

Если в семье возникают какие-то споры и противоречия, то определяется глава семьи. Описывая данную ситуацию в терминах кривых безразличия всех членов домохозяйства, можно сказать, что предпочтения и предельная норма замещения главы семьи «загрязнены» товарами, которые потребляют остальные члены семьи. Следует отметить, что семья действует как единый организм, максимизирующий общую функцию полезности, а предпочтения различных членов домохозяйства взаимосвязаны «консенсусом» или «функцией социального благосостояния», которые отражают «...этическую ценность уровня потребления каждого из членов семьи» [16].

### *Альтруистическая модель Беккера*

В отличие от модели семейного консенсуса, альтруистическая модель Беккера предполагает, что в каждом домохозяйстве есть такой член семьи («альтруист»), «...структура предпочтений которого отражает заботу о благосостоянии всех остальных» [3]. В своей работе Беккер представил альтруистическую модель в контексте семьи, которая состоит из эгоистичных, но рациональных «детей» и одного благосклонного (альтруистичного) родителя. На примере брака данная модель выглядит следующим образом: жена предстает в роли эгоистичного ребенка, а муж соответственно играет роль альтруистично настроенного родителя, готового учесть все предпочтения «ребенка» [14].

«Родитель-альтруист» корректирует распределение ресурсов внутри семьи таким образом, что каждый ребенок, побуждаемый собственными эгоистичными интересами, действует с целью максимизировать функцию полезности альтруиста, с учетом семейных ресурсов и технологических ограничений. Данная модель как нельзя лучше характеризуется сформулированной Беккером теоремой Гадкого Ребенка (Rotten Kid). Эта теорема звучит следующим образом: «Каждый бенефициар, неважно, насколько он эгоистичен, максимизирует семейный доход своего благодетеля и таким образом усваивает все эффекты, оказываемые действиями последнего на других бенефициаров» [Там же].

### ***Коллективные модели***

Унитарные модели игнорируют отношения между членами домохозяйства, предпочитая рассматривать эти отношения и домохозяйства в целом как «черный ящик». Отсюда напрашивается вывод, что такие модели в некоторой степени противоречат реальности.

Критика этого класса моделей привела к появлению моделей коллективных. В отличие от унитарных, они допускают, что предпочтения членов семьи могут различаться, а решения принимаются путем переговоров между всеми членами домохозяйства. Такой подход к принятию решений привел к возникновению *переговорных моделей*.

#### *Переговорные модели (модели торга)*

Модель торга предполагает, что супруги имеют различные предпочтения и все споры и решения, возникающие между супругами, разрешаются путем переговоров, в соответствии с известной им переговорной моделью [13]. В моделях коллективного выбора принято различать «кооперативную игру» и «некооперативную игру»<sup>1</sup> [14].

Переговорные модели разработали и предложили практически одновременно, но независимо друг от друга Мэнсер и Браун и Макэлрой и Хорни.

---

<sup>1</sup> «Кооперативная игра» — игра, в которой игроки могут договариваться и заключать соглашения, причем соглашения носят обязывающий характер (игрок не может отказаться от сотрудничества, если он уже заключил соглашение). «Некооперативная игра» — игра, не предусматривающая обязательств, от которых нельзя впоследствии отказаться, кроме тех, что и так уже указаны в описании игры.

Бернасек и Баджтелсмит [7] рассматривают переговорные модели в контексте финансовых решений внутри семьи, т.е. исходя из того, кто из супругов играет более активную роль в принятии финансовых решений. В своей работе они выявили, что вовлеченность женщин в принятие финансовых решений внутри семьи тем больше, чем выше их формальное образование и доля дохода в общем доходе домохозяйства, и наоборот.

Представленные выше нормативные модели принятия решений, которые, в свою очередь, включают унитарные и коллективные модели, широко используются экономистами и социологами в рамках проведения исследований в сфере принятия решений в семьях и домохозяйствах. Большинство рассмотренных нами работ подтверждает использование коллективной или конкретно переговорной модели принятия решений в семьях.

## 1.2. Обзор эмпирической литературы

Описанные ранее теоретические модели широко применяются в различных эмпирических исследованиях, посвященных проблеме внутрисемейных отношений.

Одним из наиболее цитируемых авторов, внесших вклад в проблему семейных решений о предложении труда, является Чиапори. Его работа «Marriage Market, Divorce Legislation, and Household Labor Supply», написанная в соавторстве [10], преследует две цели.

1. Расширение коллективной модели семейного предложения труда, представленной в более ранней работе [9], за счет добавления в нее так называемых факторов распределения (distribution factors)<sup>1</sup>.

2. Получение эмпирического подтверждения эффективности внутрисемейного процесса принятия решений.

Введение в модель факторов распределения создает новые тестируемые ограничения для унитарной и коллективной моделей и позволяет проверить предпосылку эффективности принятия решений<sup>2</sup>.

Что касается второй цели исследования, то предположение об эффективности не отвергается ни в модели с альтруистическими предпо-

---

<sup>1</sup> «Факторы распределения» — это факторы, определяемые переменными, которые влияют на переговорную силу членов домохозяйства, но не на их предпочтения и общий бюджет [10].

<sup>2</sup> Рассматривается общая модель, в которой благосостояние каждого из супругов зависит потребления и предложения труда от его/ее супруга [Ibid.].

чениями, ни в модели с общими предпочтениями. Эмпирические результаты, полученные Чаппори, отвергают основное предположение унитарной модели о том, что факторы распределения никоим образом не связаны с внутрисемейными решениями. С учетом предположений об эффективности и альтруистических предпочтениях автор приходит к выводу, что решение внутри домохозяйства принимается в два этапа.

I. Сначала нетрудовой доход распределяется между супругами согласно распределительному правилу<sup>1</sup>, которое, в свою очередь, зависит от факторов распределения.

II. Затем каждый из супругов решает задачу предложения труда, учитывая индивидуальные бюджетные ограничения.

В работе также анализируется влияние государственной политики на распределение доходов и благосостояние в браке. Полученные результаты говорят о том, что для такого анализа наиболее подходящей является коллективная модель принятия решений [10].

К похожему результату приходит и Ландберг [12]. В своей статье она анализирует предложение труда мужей и жен в случае наличия или отсутствия у пары детей дошкольного возраста, а кроме того, проверяет модели принятия решений в домохозяйствах на совместимость с полученными результатами.

Уравнения предложения труда мужа и жены оцениваются при помощи стандартного метода оценки одновременной системы уравнений на панельных данных. Автор также подчеркивает, что индивидуальное решение о предложении труда обусловлено постоянными характеристиками других членов семьи [Ibid.].

Среди трех моделей принятия решений в домохозяйстве наиболее подходящей признается переговорная модель, так как она лучше остальных совместима с результатами и не вводит никаких ограничений на функциональную форму предложения труда.

Для того чтобы оценить семейное предложение труда, берутся данные по каждой отдельной паре за разные периоды и оценивается единая система одновременных уравнений при помощи метода максимального правдоподобия. В работе также приводятся следующие результаты для подвыборки домохозяйств с детьми и без детей младше шести лет.

---

<sup>1</sup> Распределительное правило (**sharing rule**) описывает, каким образом распределяется нетрудовой доход в зависимости от заработной платы, величины нетрудового дохода, факторов распределения и других характеристик [10, р. 45].

- В семьях без детей муж и жена действуют как независимые индивиды.

- В семьях с маленькими детьми, наоборот, наблюдается сильная положительная зависимость между рабочими часами мужа и жены и между числом негативных перекрестных эффектов дохода [12].

Следующая рассмотренная нами работа строится на модифицированной коллективной модели принятия решений, предложенной Чи-аппори [15].

Авторы формулируют коллективную модель предложения труда с учетом домашнего производства и проверяют ее исходя из двух предположений:

- 1) время, проведенное вне рынка труда, считается потраченным на отдых;

- 2) время, затрачиваемое на домашнее производство, включается в рабочее время.

Для одновременной оценки уравнений предложения труда женщин и мужчин используется метод моментов. Авторы оценивают две модели:

- 1) «традиционную» (не включает работу по дому в рабочее время);

- 2) модифицированную (предполагает, что общее предложение труда состоит из времени, проведенного на рынке труда и в домашнем производстве).

Эмпирические результаты, полученные авторами, доказывают, что модель, ошибочно интерпретирующая нерыночное время как досуг, может привести к некорректным выводам.

Полученные при тестировании обеих моделей результаты интерпретируются следующим образом.

- Все переменные, за исключением женской заработной платы и наличия детей, имеют одинаковый эффект в обоих случаях, но при учете домашнего производства эффекты оказываются более значимыми.

- Наличие детей приводит у отцов — к увеличению и общего рабочего времени, и времени, проведенного непосредственно на рынке труда, а у матерей — к увеличению общего рабочего времени и сокращению работы на рынке труда.

В завершение работы приводятся результаты тестирования распределительного правила для обеих моделей, но на различных выборках. При проверке на подвыборке, исключающей домохозяйства с детьми, разница между результатами каждой из моделей оказалась достаточно значимой. Такие результаты были интерпретированы как доказатель-

ства того, что домашнее производство имеет значение: переговорная сила женщин растет, когда домашнее производство берется в расчет даже в незначительной степени [15].

Работа И. Гарсия и др. [11] интересна тем, что исследует процессы принятия внутрисемейных решений относительно предложения труда в пяти странах Евросоюза (Франции, Германии, Италии, Испании и Великобритании). В работе сформулированы две спецификации коллективной модели предложения труда: полулогарифмическая и квадратическая. Основные выводы, сделанные после оценки моделей, выглядят следующим образом.

- Во всех странах нетрудовой доход действует отрицательно на предложение труда: рост нетрудового дохода приводит к сокращению предложения труда.
- Доля нетрудового дохода в общем семейном нетрудовом доходе влияет на решение каждого из супругов о количестве предлагаемого им рабочего времени (предложении труда).
- Дети младше 14 лет оказывают негативное влияние на предложение труда жен, но не мужей.
- Несмотря на различия между странами, во всех странах наличие детей и пропорции нетрудового дохода оказывают более сильное влияние на рабочее время жен, нежели мужей.

## **2. Принятие семейных решений о предложении труда в России**

### **2.1. Теоретическая модель**

Эмпирическая часть нашей работы строится на модели, описанной в работе Чау и др. «Testing the Collective Model of Household Labor Supply: Evidence from China» [8]. Авторы исследуют, какая из моделей — традиционная патриархальная или современная — преобладает сегодня в китайских семьях, сравнивая результаты, которые дают унитарная и коллективная модели.

Модель, используемая в статье [8], предполагает что домохозяйство состоит из двух человек: мужа ( $A$ ) и жены ( $B$ ). Предложение труда представляет собой количество часов, отработанных за месяц, и варьируется от 0 до  $T$ . Под досугом понимается время, оставшееся после подсчета часов работы:  $L^i = T - h^i$ , где  $i = A, B$ ;  $L$  — досуг,  $h$  — предложение труда.

Решения о потреблении и досуге каждого из супругов независимы друг от друга. Функции полезности каждого супруга выглядят следующим образом:  $U^A(V^A, V^B, z)$  и  $U^B(V^A, V^B, z)$ , где  $V^A = V^A(C^A, L^A, z)$  и  $V^B = V^B(C^B, L^B, z)$  — полезности мужа и жены соответственно, которые определяются уровнем потребления ( $V$ ), продолжительностью досуга ( $C$ ) и прочими факторами, влияющими на предпочтения ( $z$ ). В модель также входит вектор  $s$  (факторы распределения), который включает факторы, влияющие только на переговорную силу относительно распределения ресурсов между мужем и женой. Данный вектор влияет исключительно на параметр  $\mu(w_A, w_B, y, z, s)$ , определяющий «вес» индивидуальных полезностей каждого из супругов в семейной функции полезности.

Домохозяйство (семья) максимизирует свою полезность при следующих ограничениях:

$$\max_{h^A, h^B, C^A, C^B} \mu U^A + (1 - \mu) U^B, \quad (1)$$

$$s.t. C^A + C^B \leq w_A h^A + w_B h^B + y, \quad (2)$$

$$L^i + h^i = T, \text{ для } i = 1, 2. \quad (3)$$

### *Унитарная модель*

В унитарной модели полезность зависит только от потребления, досуга и вектора предпочтений  $z$ . Параметр  $\mu$  считается фиксированным, т.е. задается экзогенно, извне и не является результатом решения модели. Вектор  $s$ , отвечающий за факторы распределения, в функцию полезности не включается [8].

### *Коллективная модель*

В коллективной модели авторы вычлениают из теоретической модели переменную предложения труда и получают следующее соотношение:

$$\frac{\partial h^A / \partial s_k}{\partial h^A / \partial s_l} = \frac{\partial h^B / \partial s_k}{\partial h^B / \partial s_l} \quad (4)$$

для каждого  $k$  и  $l$  элемента распределительного вектора  $s$ . Это условие является основой для теста на применимость унитарной или коллективной модели. Если в эконометрической спецификации коэффициенты при всех факторах распределения совместно равны нулю, то, значит, семейное предложение труда хорошо описывается унитарной моделью. Если же коэффициенты при факторах распределения не равны нулю, то следует отдавать предпочтение коллективной модели.

### *Распределительное правило*

Предполагая, что индивиды имеют эгоистичные предпочтения, авторы тестируют Парето-эффективность решений, принимаемых внутри домохозяйства. Каждый из супругов решает следующую систему уравнений:

$$\max_{h^i, C^i} U^i(L^i, C^i, z), \quad (5)$$

$$s.t. C^i \leq w_i h^i + \phi^i, \quad (6)$$

$$L^i + h^i = T, \quad (7)$$

где  $\phi_A + \phi_B = y$ ;  $y$  — нетрудовой доход,  $\phi_i$  — правило распределения (sharing rule).

Решение осуществляется в два этапа: сначала супруги совместно принимают решение, какой нетрудовой доход может получать один из них, а затем, на втором этапе, каждый решает, сколько он/она будет потреблять и отдыхать (или же, говоря иначе, сколько каждый из них будет работать).

Чан и др. приходят к выводу о том, что унитарная модель не удовлетворяет условиям и ограничениям, установленным в исследовании, и при тестировании на данных отвергается. Авторы делают выбор в пользу коллективной модели и отмечают, что патриархальные традиции в современном Китае несколько ослабли, но не настолько, чтобы внутри семьи женщины имели абсолютно равные с мужчинами права. Таким образом, можно отметить, что мужчины обладают большей переговорной силой в рамках домохозяйства, так как они имеют более высокие ставки заработной платы и более высокий индивидуальный трудовой доход.



## 2.2. Модель

Следуя работе Чиапори [10] и исследованию китайских ученых [8], были составлены следующие уравнения предложения труда для мужчин и женщин:

$$h_{male} = m_0 + m_1 \log_w^{men} + m_2 \log_w^{women} + \\ + m_3 \log_w^{men} \times \log_w^{women} + m_4 y + m_5 z_m + \hat{m}_6 s, \quad (8)$$

$$h_{female} = f_0 + f_1 \log_w^{men} + f_2 \log_w^{women} + \\ + f_3 \log_w^{men} \times \log_w^{women} + f_4 y + f_5 z_f + \hat{f}_6 s, \quad (9)$$

где  $h_{male}$  и  $h_{female}$  представляют собой общее время, затрачиваемое на работу мужем и женой соответственно. Все остальные переменные являются объясняющими:  $\log_w^{men}$  и  $\log_w^{women}$  — логарифмы почасовой заработной платы мужа и жены;  $y$  — нетрудовой доход домохозяйства;  $z_m$  и  $z_f$  — вектора факторов, влияющих на предпочтения мужчин и женщин соответственно;  $s$  — вектор распределительных факторов.

Унитарная и коллективная модели накладывают некоторые ограничения на введенные выше спецификации предложения труда и позволяют сформулировать тестируемые гипотезы. Унитарная модель подразумевает, что распределительные факторы ( $s$ ) никак не влияют на решения о предложении труда. Следовательно, условие, накладываемое унитарной моделью, будет выглядеть следующим образом:  $\hat{m}_6 = f_6 = 0$ . Это означает, что все коэффициенты при распределительных факторах равны нулю. Если данное условие не соблюдается, то следует отдавать предпочтение коллективной модели.

Для оценивания уравнений используются метод наименьших квадратов (МНК) и метод системы одновременных уравнений (3SLS). Система одновременных уравнений является более правильным методом оценивания, поскольку дает возможность учесть совместное участие супругов в принятии решений о семейном предложении труда.

В нашей работе оценивание производилось по всей выборке и отдельно для подвыборок семей с детьми и без детей. Тем самым мы можем протестировать гипотезу о том, что дети влияют на семейные решения о предложении труда.

### 2.3. Данные

Расчеты проводились на данных Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE). Это обследование представляет собой серию ежегодных репрезентативных опросов домохозяйств и индивидов и проводится НИУ ВШЭ и ЗАО «Демоскоп» при участии Центра народонаселения Университета Северной Каролины в Чапел-Хилле и Института социологии РАН. Основным преимуществом использования данных РМЭЗ является широкий охват в нем социально-экономических показателей, подробная информация о первичных доходах индивидов и домохозяйств, а также то, что обследование имеет значительную панельную составляющую.

В данном исследовании была использована полная выборка РМЭЗ по домохозяйствам и индивидам за 2010 г. (19-я волна обследования). В настоящем анализе выборка была ограничена следующим образом: включались только семейные пары, в которых и муж, и жена являются занятыми (имеют положительное количество часов работы и положительную заработную плату). Кроме того, чтобы избежать случаев, когда один из супругов еще учится или уже вышел на пенсию, были введены возрастные ограничения: оба супруга должны быть не младше 25 и не старше 60 лет. После введения ограничений выборка составила 3400 индивидов (1700 домохозяйств).

В качестве зависимой переменной в работе рассматривается общее время, затрачиваемое на работу в течение месяца мужчинами (мужьями) и женщинами (женами). Переменная часов работы учитывала все виды трудовой деятельности за последние 30 дней: занятость по основному месту работы, занятость на второй работе и прочие приработки.

В качестве регрессоров взяты следующие переменные: логарифм мужской и женской почасовой заработной платы ( $\log(\text{men's wage})$ ,  $\log(\text{women's wage})$ )<sup>1</sup>, произведение логарифмов женской и мужской почасовых заработных плат ( $\log(\text{men's wage}) \times \log(\text{women's wage})$ ), нетрудовой доход всего домохозяйства (*Nonlabor household income*)<sup>2</sup>, а также факторы, влияющие на предпочтения и распределительные факторы<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Почасовые заработки были получены делением общей суммы заработков от всех видов деятельности на общую продолжительность рабочего времени.

<sup>2</sup> Нетрудовой доход рассчитывался как разница между общим доходом домохозяйства и заработками мужа и жены.

<sup>3</sup> См. обзор статьи [10] в разд. 1.2.

В качестве факторов предпочтений рассматриваются возраст индивида, возраст в квадрате, количество лет обучения, знание иностранного языка (дамми) и дамми-переменные, характеризующие наличие детей разных возрастных групп. К этим факторам также относятся дамми-переменные регионов (на уровне федеральных округов) и дамми-переменные, описывающие форму собственности предприятия, на котором трудится индивид (государственное, иностранное, частное)<sup>1</sup>, факт владения или совладения предприятием, национальность<sup>2</sup>.

Распределительные факторы представляют собой разницу между значениями определенной переговорной переменной, характеризующими мужа и жену в каждой семейной паре. В настоящей работе за распределительные факторы было решено принять разницу в персональном нетрудовом доходе<sup>3</sup>, в уровне образования, самооценке по шкале власти<sup>4</sup> и самооценке по шкале уважения<sup>5</sup>. Такой выбор переменных обусловлен тем, что все они в той или иной степени влияют на переговорную силу внутри домохозяйства. К примеру, чем больше разница в уровне образования или нетрудовом доходе в пользу мужа, тем большую переговорную силу он будет иметь в семье.

Описательные статистики всех основных переменных, используемых в модели, представлены в табл. 1. В среднем мужчины работают 186 часов в месяц, в то время как женщины тратят на работу около 161 часа в месяц. Более подробно и наглядно распределение рабочего времени среди мужчин и женщин отражено в приложении (рис. 1 и 2).

---

<sup>1</sup> Эти дамми-переменные принимали значение 1, если индивид отвечал утвердительно на вопрос о том, являются ли владельцами предприятия государство, иностранные фирмы и иностранные лица, а также российские фирмы и частные лица.

<sup>2</sup> Данная переменная принимала значение 1 для русских, украинцев и белорусов.

<sup>3</sup> Эта переменная рассчитывалась как разность между общим персональным доходом данного индивида и его заработками.

<sup>4</sup> Для формирования этой переменной использовались ответы на вопрос: «А теперь представьте себе, пожалуйста, лестницу из девяти ступеней, где на нижней ступени стоят совсем бесправные, а на высшей — те, у кого большая власть. На какой из девяти ступеней находитесь сегодня Вы лично?».

<sup>5</sup> Эта переменная формировалась на основании ответов на вопрос: «И еще одна лестница из девяти ступеней, где на нижней ступени находятся люди, которых совсем не уважают, а на высшей — те, кого очень уважают. На какой из девяти ступеней находитесь сегодня Вы лично?».

**Таблица 1.** Описание данных

<b>Переменная</b>	<b>Среднее</b>	
Доход домохозяйства, руб./мес.	43696,73	
Нетрудовой доход домохозяйства, руб./мес.	12723,48	
Разница в нетрудовом доходе (муж — жена), руб.	–229,33	
Разница в уровне образования (муж — жена), лет	–0,82	
Разница в самооценке по шкале власти (муж — жена)	0,05	
Разница в самооценке по шкале уважения (муж — жена)	–0,06	
Наличие детей от 0 до 3 лет, %	9	
Наличие детей от 3 до 6 лет, %	13	
Наличие детей от 7 до 16 лет, %	43	
Наличие детей от 0 до 16 лет, %	65	
	<b>Мужчины</b>	<b>Женщины</b>
Часы работы	186,55	161,51
Зарплата от всех видов занятости	18398,19	12575,06
Логарифм зарплаты, руб./час	4,43	4,20
Самооценка по шкале власти	4,03	3,98
Самооценка по шкале уважения	6,47	6,52
Возраст	42,02	40,18
Уровень образования, лет	11,64	12,46
Знание иностранного языка, %	3	4
Национальность, %	89	91
Работа в государственной компании, %	39	51
Работа в иностранной компании, %	3	3
Работа в частной компании, %	52	39
Индивидуальное предпринимательство, %	3	2

Общая заработная плата у мужчин и женщин также различается: если мужчины в среднем по России зарабатывают приблизительно 18 000 руб., то у женщин средний месячный заработок составляет 12 500 руб. Следует отметить, что и у мужчин, и у женщин показатель среднемесячной заработной платы имеет большое стандартное отклонение (16 339 руб./мес. у мужчин и 9939 руб./мес. у женщин). С по-

мощью данных о среднемсячном доходе и среднемсячном предложении труда можно вычислить среднюю почасовую заработную плату, которая составляет 96,7 и 77,6 руб./час у мужчин и женщин соответственно. В приложении представлены гистограммы распределения логарифмов почасовой зарплаты для мужчин и женщин (рис. 3 и 4).

Разница между нетрудовым доходом мужчин и женщин отрицательная, а значит, женщины в среднем получают более высокий нетрудовой доход (за счет пособий, алиментов, трансфертов и других выплат), однако следует отметить, что данный показатель имеет достаточно высокое стандартное отклонение (около 9300 руб.).

Можно также отметить, что женщины в среднем немного образованнее мужчин и пользуются, хоть и незначительно, но все же большим уважением. Что касается самооценки по шкале власти, здесь незначительное превосходство остается за мужчинами.

В среднем мужчины, состоящие в браке, старше женщин на 1,8 лет. Мужчины работают в основном в частных компаниях, тогда как женщины предпочитают государственные учреждения.

## 2.4. Результаты

В табл. 2 показаны коэффициенты ключевых переменных для всей выборки. В большинстве случаев оценки МНК и 3SLS достаточно близки между собой, коэффициенты имеют одинаковые знаки и значимость. Но в описании мы будем ориентироваться на результаты оценки методом 3SLS. В соответствии с нашими расчетами увеличение почасовой заработной платы ведет к снижению времени работы. При этом эффект нетрудового дохода оказывается незначимым. Эффект зарплаты супруга и перекрестные эффекты также оказались незначимыми. Все сказанное справедливо как для мужчин, так и для женщин.

Далее мы тестируем, какая из моделей — унитарная или коллективная — лучше описывает процесс принятия решений о предложении труда в российских семьях. Для этого мы проверяем совместную значимость коэффициентов при всех распределительных факторах одновременно в уравнениях для мужчин и женщин. В том случае, если эти коэффициенты совместно незначимы, то принятие решений о предложении труда происходит в соответствии с унитарной моделью. Если же коэффициенты совместно значимы, то унитарная модель отвергается в пользу коллективной.

В верхней строке табл. 3 представлены результаты тестов на совместную значимость распределительных факторов. Значение статистики  $\chi^2 = 11,82$ , что не позволяет отвергнуть нулевую гипотезу на 5%-ном уровне доверительной вероятности. Это означает, что для всей выборки нам следует принять унитарную модель.

**Таблица 2.** Коэффициенты основных переменных для всей выборки (3SLS)

Переменная	Рабочее время			
	женщины		мужчины	
	Коэффициент	Стандартная ошибка	Коэффициент	Стандартная ошибка
Логарифм зарплаты, руб./час	-24,417***	8,84	-55,984***	10,42
Логарифм зарплаты супруга(и), руб./час	14,412*	8,37	-6,67	10,99
Произведение логарифмов заработных плат женщин и мужчин	-1,93	1,94	3,44	2,41
Нетрудовой доход домохозяйства, руб.	0,04	0,03	0,01	0,04
Количество детей от 0 до 3 лет	-15,767***	4,33	3,41	5,31
Количество детей от 3 до 6 лет	-6,410*	3,54	-2,40	4,31
Количество детей от 7 до 16 лет	-3,34	2,05	-1,39	2,46
Разница в самооценке по шкале власти (муж — жена)	-0,68	0,83	0,69	1,03
Разница в самооценке по шкале уважения (муж — жена)	-2,031**	0,82	-0,32	1,01
Разница в нетрудовом доходе (муж — жена), руб	-0,10	0,12	0,03	0,15
Разница в уровне образования (муж — жена), лет	0,95	0,60	0,49	0,78

\*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*  $p < 0,1$ .

**Таблица 3.** Значимость распределительных факторов (3SLS)

Выборка	Статистика $\chi^2$	<i>p</i> -значение
Все семьи	11,82	0,1592
Семьи без детей	17,56	0,0248
Семьи с детьми	5,33	0,72

*Примечание.*  $H_0$  — все коэффициенты совместно равны 0 (верна унитарная модель).

В табл. 4 и 5 представлены значения коэффициентов ключевых переменных для семей с детьми и без детей. Согласно полученным результатам в семьях с детьми рост почасовой заработной платы ведет к снижению занятости. Зарплата супруга, перекрестный эффект и нетрудовой доход никак не влияют на рабочее время мужчин и женщин. На женскую занятость отрицательно влияют дети от 0 до 3 лет и разница в восприятии уважения к себе. Для мужчин эти переменные являются незначимыми.

Результаты семейных пар без детей (см. табл. 5) будут несколько отличаться. Так, почасовая заработная плата не оказывает никакого эффекта на рабочее время женщин, в отличие от зарплаты супруга, которая положительно влияет на женское предложение труда. У мужчин, напротив, наблюдается достаточно высокая отрицательная зависимость между почасовой заработной платой и предложением труда, коэффициент при заработной плате супруги в этом смысле незначим. У женского предложения труда наблюдается также зависимость от некоторых распределительных факторов. Рост разницы в восприятии собственной власти и разницы в восприятии уважения к себе приведет к сокращению рабочего времени, что касается показателя разницы в уровне образования, то чем он больше, тем больше женщина будет работать.

Тесты на совместную значимость коэффициентов при распределительных факторах (табл. 3) показывают, что дети оказывают существенное влияние на принятие семейных решений о предложении труда. В семьях без детей решения принимаются в соответствии с коллективной моделью ( $\chi^2 = 17,56$ ), а в семьях с детьми используется унитарная модель принятия решений ( $\chi^2 = 5,33$ ).

**Таблица 4.** Коэффициенты основных переменных для семей с детьми

Переменная	Рабочее время			
	женщины		мужчины	
	Коэф- фициент	Стандартная ошибка	Коэф- фициент	Стандартная ошибка
Логарифм зарплаты, руб./час	-30,541***	11,57	-58,779***	13,63
Логарифм зарплаты супруга(и), руб./час	5,11	10,99	-14,19	14,33
Произведение логарифмов заработных плат женщин и мужчин	-0,44	2,52	4,70	3,12
Нетрудовой доход домохозяйства, руб.	0,04	0,05	0,01	0,06
Количество детей от 0 до 3 лет	-13,956***	4,84	3,68	5,93
Количество детей от 3 до 6 лет	-4,38	4,09	-3,23	4,96
Количество детей от 7 до 16 лет	-2,51	3,20	-3,09	3,83
Разница в самооценке по шкале власти (муж — жена)	1,45	1,14	0,82	1,41
Разница в самооценке по шкале уважения (муж — жена)	-2,266**	1,09	-0,86	1,34
Разница в нетрудовом доходе (муж — жена), руб.	-0,11	0,28	0,11	0,35
Разница в уровне образования (муж — жена), лет	0,11	0,80	0,10	1,03

\*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ .



**Таблица 5.** Коэффициенты основных переменных для семей без детей

Переменная	Рабочее время			
	женщины		мужчины	
	Коэф- фициент	Стандартная ошибка	Коэф- фициент	Стандартная ошибка
Логарифм зарплаты, руб./час	-18,80	13,83	-53,674***	16,24
Логарифм зарплаты супруга(и), руб./час	24,970*	12,97	2,05	17,27
Произведение логарифмов заработных плат женщин и мужчин	-3,51	3,06	1,94	3,83
Нетрудовой доход домохозяйства, руб.	0,04	0,05	0,01	0,06
Разница в самооценке по шкале власти (муж — жена)	-2,869**	1,21	0,73	1,50
Разница в самооценке по шкале уважения (муж — жена)	-2,258*	1,24	0,34	1,53
Разница в нетрудовом доходе (муж — жена), руб.	-0,07	0,14	0,08	0,18
Разница в уровне образования (муж — жена), лет	2,118**	0,91	1,03	1,20

\*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ .

## Заключение

Вопрос принятия внутрисемейных решений и, в частности, семейных решений о предложении труда поднимался и исследовался многими экономистами. По мере того как развивалось и менялось общество, менялся и институт семьи. Изменялся ее уклад, распределение внутрисемейных ролей, характер внутрисемейных отношений и, что самое главное, как результат всех приведенных ранее трансформаций, изменялся процесс принятия решений в семье.

Исследование процесса принятия решений в домохозяйствах (семья) привело к возникновению нескольких подходов к изучению данной проблемы.

Унитарные модели рассматривают семью как единый организм, с общей для всех ее членов функцией полезности. Коллективная же модель, наоборот, использует подход, при котором семья (домохозяйство) рассматривается как группа индивидов, каждый из которых максимизирует собственную полезность, но с учетом общего для всей семьи бюджетного ограничения. На сегодняшний день согласно многим эмпирическим исследованиям в семьях при принятии решений о предложении труда используются в основном коллективные модели.

В данной работе унитарная модель семейных решений о предложении труда была протестирована на выборке российских домохозяйств (семей). При анализе всей выборки гипотеза о том, что все коэффициенты факторов распределения совместно равны нулю (гипотеза о том, что факторы распределения не оказывают влияния на переговорную силу супругов), не отвергается. Это значит, что в основном в России при принятии решений о предложении труда семьи придерживаются унитарной модели.

Однако результаты анализа подвыборки, в которую включались семьи без детей, отвергают гипотезу о нулевых коэффициентах распределительных факторов. Такие семьи в основном используют коллективную модель принятия решений. А вот семьи с детьми все также придерживаются унитарных моделей принятия решений. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что наличие в семье детей влияет на семейные решения о предложении труда.

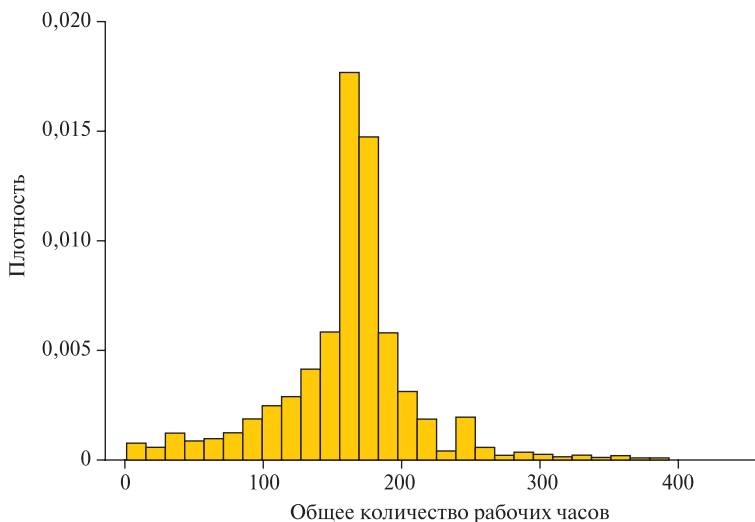
Дальнейшим направлением исследования может быть более подробный анализ того, какие конкретно унитарные и коллективные модели используют домохозяйства и какие факторы влияют на их решения.

## Источники

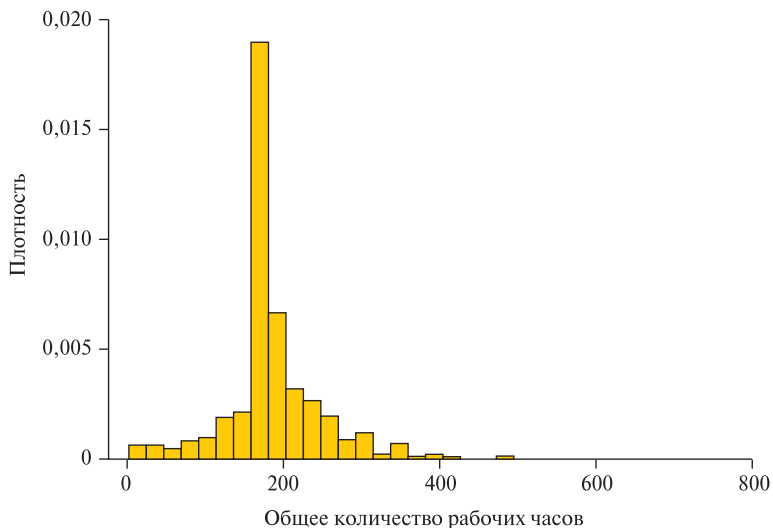
1. *Малкова М.А., Рощина Я.М.* Домашний труд в современной российской семье: типологический анализ: Препринт № WP15/2010/02. М.: Изд. дом ВШЭ, 2010.
2. *Ощепков А.Ю.* Гендерные различия в оплате труда в России // Экономический журнал ВШЭ. 2006. № 4.

3. *Поллак Р.* Транзакционный подход к изучению семьи и домашнего хозяйства // Thesis. 1994. Вып. 6. С. 50–76.
4. *Попова Д.О., Синявская О.В.* Теоретические модели принятия решений в домохозяйстве // SPERO. Социальная политика: экспертиза, рекомендации, обзоры. 2011. № 14. С. 121–142.
5. Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE), проводимый Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» и ЗАО «Демоскоп» при участии Центра народонаселения Университета Северной Каролины в Чапел-Хилле и Института социологии РАН. (Сайты обследования RLMS-HSE: <<http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms>> и <<http://www.hse.ru/rlms>>.)
6. *Синявская О.В., Захаров С.В., Ибрагимова Д.Х., Карцева М.А.* Поведение женщин на рынке труда и деторождение в современной России // Семейные стратегии, поведение на рынке труда и рождаемость в современной России: грант № R04-9161. Финальный отчет. М., 2007.
7. *Bernasek A., Bajtelsmit V.* Predictors of Women's Involvement in Household Financial Decision-Making // *Financial Counseling and Planning*. 2002. Vol. 13. No. 2. P. 39–48.
8. *Chau T.W., Li H., Liu P.W., Zhang J.* Testing the Collective Model of Household Labor Supply: Evidence from China // *China Economic Review*. 2007. No. 18. P. 389–402.
9. *Chiappori P.A.* Collective Labour Supply and Welfare // *Journal of Political Economy*. 1992. Vol. 100. Iss. 3. P. 437–467.
10. *Chiappori P., Fortin B., Lacroix G.* Marriage Market, Divorce Legislation, and Household Labor Supply // *Journal of Political Economy*. 2002. Vol. 101. No. 1. P. 37–72.
11. *Garsia I., Molina J.A., Montuenga V.M.* Intra-Family Distribution of Paid-Time Work // *Applied Economics*. 2010. No. 42. P. 589–601.
12. *Lundberg Sh.* Labor Supply of Husbands and Wives: Simultaneous Equation Approach // *The Review of Economics & Statistics*. 2001. Vol. 70. No. 2. P. 224–235.
13. *Pollak R.A.* A Transactional Cost Approach to Families and Households // *Journal of Economic Literature*. 1985. Vol. 23. No. 2. P. 581–605.
14. *Pollak R.A.* Gary Becker's Contributions to Family and Household Economics. NBER. Working paper No. 9232. 2002.
15. *Rapoport B., Sofer C., Solaz A.* Household Production in a Collective Model: Some New Results // *Journal of Popular Economics*. 2011. Vol. 24. No. 1. P. 23–45.
16. *Samuelson P.A.* Social Indifference Curves // *The Quarterly Journal of Economics*. 1956. Vol. 70. No. 1. P. 1–22.

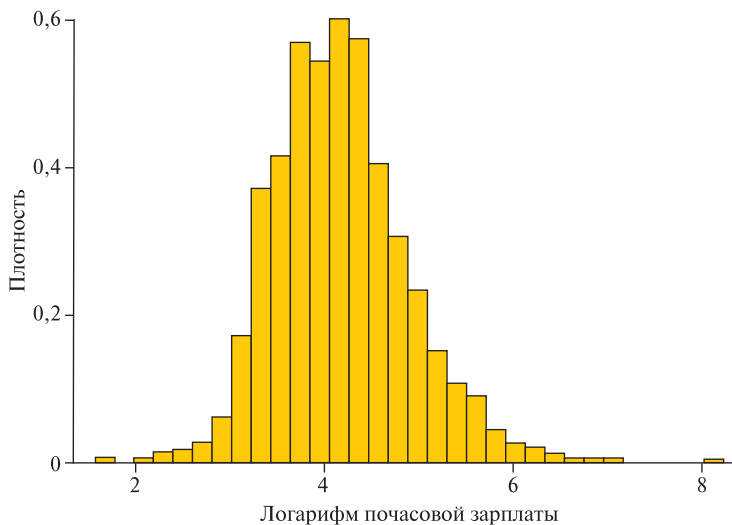
## Приложение



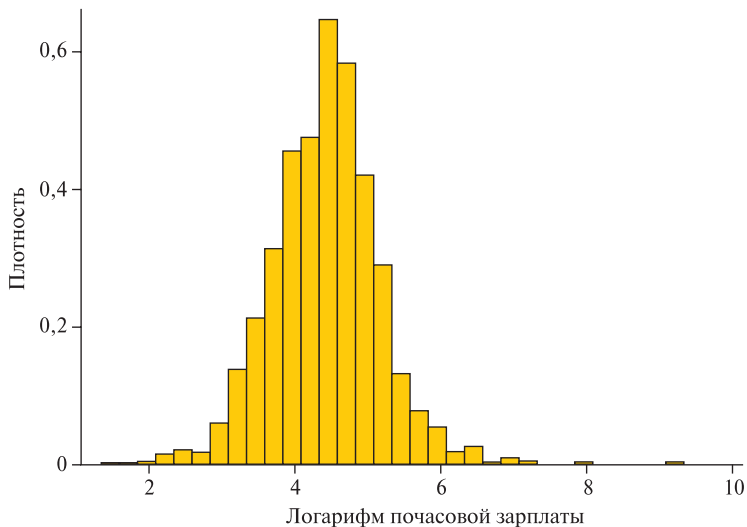
**Рис. 1.** Общее количество рабочих часов женщин за последние 30 дней



**Рис. 2.** Общее количество рабочих часов мужчин за последние 30 дней



**Рис. 3.** Логарифм средней почасовой заработной платы женщин



**Рис. 4.** Логарифм средней почасовой заработной платы мужчин

© Татунашвили Т.З., 2014

*Электронное научное издание*

**Сборник лучших выпускных работ — 2013**

Зав. редакцией *Е.А. Бережнова*

Редактор *Г.Е. Шерихова*

Художественный редактор *А.М. Павлов*

Компьютерная верстка и графика: *Н.Е. Пузанова*

Корректор *Е.Е. Андреева*

Гарнитура NewtonС. 3,38 Мб. Уч.-изд. л. 13,2. Изд. № 1720

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

101000, Москва, ул. Мясницкая, 20

Тел./факс: (499) 611-15-52