

# ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

---

Д.С. Власов, аспирант,<sup>1</sup>  
г. Москва

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ НА ПРИМЕРЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ИНОСТРАННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

В работе рассматривается влияние концентрации производства в отрасли и наличия иностранных собственников в уставном капитале предприятия на инвестиции в основной капитал промышленных предприятий на примере пищевой промышленности. Дается характеристика инвестиционной активности предприятий пищевой отрасли в период с 2004 по 2012 г., исследуется влияние кризиса на инвестиционный процесс. Впервые используется динамическая модель инвестиционной стохастической границы для моделирования инвестиций в основной капитал.

**Ключевые слова:** инвестиции в основной капитал, пищевая промышленность, концентрация производства, иностранная собственность, модель стохастической границы, промышленная политика.

### Введение

С 2004 по 2012 гг. инвестиции в постоянных ценах в экономике России возросли на 70 %, благоприятная экономическая ситуация на внутреннем рынке привела к тому, что многие компании изменили свои инвестиционные стратегии и стали осуществлять инвестиции в основной капитал в значительно большем объеме. При этом пищевую промышленность данные тенденции коснулись лишь частично. Так, с 2004 по 2008 г. рост инвестиций в основной капитал в пищевой промышленности составил лишь 26 %, а к 2012 г. наблюдалось увеличение инвестиций лишь на 12 % к 2004 г., что говорит о наступлении инвестиционно-го кризиса в пищевой промышленности.

На фоне медленного роста инвестиций в пищевую промышленность саму отрасль

затронули серьезные структурные изменения. В последние 8 лет в пищевой промышленности наблюдалось большое количество сделок слияний и поглощений (табл.1), что привело к увеличению доли рынка крупнейших компаний. Продолжился процесс прихода в пищевую промышленность иностранных инвесторов. Так, количество иностранных предприятий (больше 50 % в собственности которых принадлежит иностранному юридическому лицу) в пищевой отрасли увеличилось за последние 8 лет почти в 2 раза. При этом, как мы можем заметить, инвестиции в основной капитал росли не столь значительными темпами, поэтому остается открытым вопрос, повлияло ли увеличение концентрации производства на пищевом рынке и приход иностранных инвесторов на рост инвестиций в основной капитал. Также открытым остается вопрос о влиянии кризиса на инвестиции в основной капитал.

В связи с этим целью исследования является выявление и обоснование влияния

---

<sup>1</sup> Власов Дмитрий Сергеевич – аспирант факультета экономики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»; e-mail: vl.dmits@gmail.com.

концентрации производства и иностранной собственности на выбор уровня инвестиций в основной капитал промышленными предприятиями (на примере пищевой отрасли). Предметом исследования являются факторы инвестиционного спроса и предложения.

В соответствии с поставленной целью исследование должно решить следующие задачи:

1. Используя современные теоретические подходы к моделированию инвестиций, вывести модель инвестиционной стохастической границы.
2. На основе панельных данных найти факторы, определяющие уровень инвестиций в основной капитал, и провести их эмпирическое тестирование.
3. С помощью полученных результатов определить основные направления

государственной политики по стимулированию инвестиций.

Для решения поставленных задач мы будем проверять следующие гипотезы:

1. Компании со значимым иностранным участием инвестируют в основной капитал в среднем больше, чем аналогичные российские компании. Для целей работы значимое иностранное участие понимается как участие в капитале свыше 50 %. Основой гипотезы являются результаты исследований, демонстрирующих конкурентные преимущества компаний с иностранным участием в российских отраслях, особенно на рынках потребительских товаров со значительным влиянием бренда на конкурентоспособность [3, 8].

Таблица 1

Основные производственные и инвестиционные показатели пищевой промышленности в 2004–2012 гг.

Показатель	Годы								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Объем отгруженных товаров, млрд руб.	1 340	1 485	1 729	2 143	2 656	2 822	3 262	3 601	4 001
Численность занятых, тыс. чел.	1 542	1 447	1 436	1 457	1 411	1 344	1 317	1 292	1 206
Объем основных фондов, млрд руб.	458	523	589	701	830	919	1057	1 224	н/д
Инвестиции в основной капитал в постоянных ценах 2002 г., млрд руб.	75,1	81,6	83,0	97,5	94,5	72,2	76,9	76,3	84,5
Доля первых 10 крупнейших компаний в отраслевом выпуске, в процентах	8,8	9,9	10,8	12,4	12,6	13,1	13,0	13,5	14,1
Количество иностранных компаний среди 500 крупнейших, ед.	47	52	55	56	64	68	75	74	74

Источники: Госкомстат, SPARK-Interfax

2. Рост концентрации производства (доли рынка) отдельной компании приводит к росту инвестиций в основной капитал данной компании, так как в условиях конкурентного рынка для удержания завоеванной доли рынка компания вынуждена будет инвестировать больше чем раньше. В соответствие с теорией эндогенной структуры рынка [13] повышение концентрации отрасли может служить результатом усиления конкуренции. Именно усиление конкуренции рассматривается как наиболее адекватное истории слияний в российской пищевой промышленности [1]. В этом контексте более быстрый рост компании – свидетельство более агрессивной конкурентной стратегии, – частью которой является ускоренный рост инвестиционных затрат.

Более развернутая формулировка гипотез представлена в эмпирической части работы.

Эмпирической базой исследования выступает аналитическая база SPARK-Interfax. База сформирована по 500 крупнейшим предприятиям (95 % из них – акционерные общества) по размеру выручки на основе ОКВЭД пищевой промышленности. Информация об инвестициях взята из бухгалтерского баланса по строке «инвестиции в нефинансовые активы». Для проверки наших гипотез обратимся к моделям, представленным ниже. Нами было построено несколько моделей. Все три модели – панельные, оценены для периодов  $t$ : от 2004 до 2012 г., и для 500 наблюдений  $i$ .

### 1. Подходы к моделированию факторов инвестирования российских промышленных предприятий

Первая простейшая теория для моделирования инвестиций промышленных предприятий на микроуровне была предложена Кларком в 1917 г. [5]. Кларк предполагал,

что уровень инвестиций, который выбирает отдельное предприятие, просто пропорционален изменению в выпуске продукции этого предприятия. То есть инвестиции пропорциональны росту/снижению выпуска, при этом все фирмы находятся в равновесии:

$$I_t = a(Q_t - Q_{t-1}), \quad (1)$$

где  $Q_t$  – выпуск в период  $t$ ;

$a$  – коэффициент пропорциональности;

$I_t$  – объем инвестиций.

Эта модель представляет простейшую разновидность модели акселератора инвестиций. К сожалению, предпосылки теории оказались очень ограничивающими, и поэтому большинством исследователей эта теория была отвергнута. К таким неправдоподобным предпосылкам можно отнести: а) мгновенное изменение капитала в соответствии с объемом выпуска (в реальности капитал изменяется медленно и постепенно); б) аппроксимация роста спроса на продукцию с помощью роста выпуска (что не учитывает загруженность мощностей предприятия и возможностей по наращиванию выпуска).

Модель Кларка не выдержала критики исследователей, но на ее место пришла более правдоподобная модель: модель гибкого акселератора инвестиций.

Впервые теория гибкого акселератора инвестиций была разработана рядом авторов [4, 11]. Им удалось преодолеть недостаток простейшей теории акселератора (мгновенное изменение капитала до его желаемого уровня). Теперь капитал не будет меняться мгновенно, изменение будет происходить лишь в некоторой пропорции относительно разницы между желаемой величиной капитала и его текущим значением:

$$K_t - K_{t-1} = (1-a)(K_t^* - K_{t-1}), \quad (2)$$

где  $K_t$  – величина капитала в период  $t$ ;

$0 < a < 1$  – коэффициент пропорциональности;

$K_t^*$  – желаемая величина капитала.

Используя стандартное балансовое соотношение между инвестициями и капиталом:  $K_t - K_{t-1} = I_t + \delta K_t$  ( $\delta$  – норма выбытия основного капитала), авторы получают зависимость инвестиционных расходов от желаемого уровня капитала:

$$I_t = (1-a)(K_t^* - K_{t-1}) + \delta K_{t-1}. \quad (3)$$

Инвестиции в модели полностью расходуются на замену изношенных фондов плюс изменение капитала до желаемого уровня. Если вслед за рядом авторов задаться вопросом: «Какие показатели определяют желаемый уровень капитала?», мы получим три модификации модели гибкого акселератора.

Допустим, желаемая величина капитала пропорциональна выпуску, в таком случае мы получим теорию акселератора инвестиций. Альтернативно, если предположить зависимость желаемого уровня основных фондов от прибыли, мы придем к теории ликвидности инвестиций. И наконец, предполагая, что уровень  $K_t$  зависит от ожидаемой величины прибыли, а не от ее фактического значения, мы получим теорию ожидаемой прибыли.

Однако все модели гибкого акселератора имеют один значительный недостаток: они не учитывают цены факторов производства и цену инвестиционных товаров, а поэтому не способны оценить влияние ценовых факторов, в том числе цены предложения капитала на инвестиции. Этот серьезный недостаток призвана преодолеть неоклассическая теория.

Альтернативным подходом, пришедшим на смену моделям акселератора инвестиций, является неоклассическая теория инвестиций. Детальную проработку теория получила в моделях Йоргенсена [10]. Теория базируется на оптимальном траектории движения капитала, которая определяется как желаемый уровень капитала в каждый период времени на основе решения задачи максимизации чистой приведенной стои-

мости будущей прибыли предприятия за конечный период времени.

Дальнейшее развитие неоклассическая теория получила в идеях Джеймса Тобина [14], который с помощью эмпирики вывел, что для многих компаний существует прямая зависимость между отношением стоимости компании на рынке к капиталу и инвестициями. В модели Тобина:

$$I_t = F\left(\frac{M_t}{K_t}\right), \quad (4)$$

где  $I_t$  – объем инвестиций в период  $t$ ;

$M_t$  – стоимость компании на рынке;

$K_t$  – восстановительная стоимость капитала, то есть объем инвестиций является функцией от рыночной стоимости компании и балансовой стоимости капитала.

Как было показано выше, моделирование факторов инвестирования отталкивалось от разных типов предпосылок: зависимости инвестиций от изменения выпуска, от желаемого уровня капитала, от прибыли, от стоимости компании на рынке. В то же время данные предпосылки оказались очень ограничивающими, так как не учитывали неэффективность инвестиционного процесса, а также использовали переменные, не наблюдаемые для большинства компаний, такие как стоимость компании на рынке в модели Тобина. Недостатки озвученных подходов способна преодолеть модель стохастической инвестиционной границы.

## **2. Модель стохастической инвестиционной границы**

Для эмпирического моделирования инвестиций в основной капитал пищевой промышленности мы будем использовать модель стохастической инвестиционной границы, которая является модификацией классической модели стохастической производственной границы. Эта модель позволяет учесть неэффективность инвестиционного процесса и получить более точные оценки параметров спроса предприятия на инвестиции.

Остановимся подробнее на модели стохастической производственной границы. Пусть  $y$  – это фактически наблюдаемый выпуск предприятия,  $f(x)$  – производственная функция,  $x$  – вектор затрат,  $C$  – фактически наблюдаемый уровень издержек, а функция издержек предприятия имеет вид:  $g(y; w)$ , где  $w$  – вектор цен затрат, тогда мы можем сформулировать базовую предпосылку метода стохастической производственной границы следующим образом [7]:

$$y = f(x^*) \Leftrightarrow C = g(y^*; w), \quad (5)$$

где при  $x^*$ ,  $y^*$  достигаются максимальный уровень выпуска и минимальный затрат.

Таким образом, метод стохастической производственной границы предполагает, что в идеальном мире фактический уровень выпуска всегда равен максимальному выпуску, а фактический уровень издержек равен минимальным издержкам.

Однако в действительности производственный процесс почти всегда является неэффективным, это приводит к тому, что фактический выпуск становится меньше максимального, а фактические затраты выше минимально возможных. То есть  $y < f(x^*) \Leftrightarrow C > g(y^*; w)$  [12].

Такое отклонение фактического выпуска от максимального вызвано двумя составляющими: случайным отклонением и неэффективностью производственного процесса. При этом классическая модель стохастической производственной границы приобретает следующий вид [9]:

$$y^* = f(x; \theta) \exp(\varepsilon), \quad (6)$$

где  $y$  – фактический выпуск;

$x$  – вектор затрат;

$\theta$  – вектор параметров;

$\varepsilon = v - u$  – случайная ошибка;

$v$  и  $u$  – случайные ошибки, первая из которых характеризует случайное отклонение от производственной границы, а вторая – отклонение от производственной границы из-за неэффективности производства.

Теперь мы модифицируем данную модель, чтобы применить ее к инвестициям.

По аналогии с тем, что эффективность производственного процесса определяется отношением максимального объема выпуска к фактическому, можно заключить, что эффективность инвестиций в основной капитал определяется отношением максимального увеличения основных фондов к фактическому.

Пусть в простейшем случае инвестиции года  $t$  ( $I_t$ ) предприятия расходуются полностью на прирост капитала  $K_t$  в году  $t$  до уровня капитала в году  $t + 1$  ( $K_{t+1}$ ), при этом уровень износа основных средств составляет постоянную величину  $\delta$ , тогда выражение:  $K_{t+1} - K_t$  определяет фактический прирост капитала, а выражение:  $I_t - \delta K_t$  – его максимально возможный прирост. В идеальном мире фактический прирост капитала всегда будет равен его максимально возможному приросту:

$$K_{t+1} - K_t = I_t - \delta K_t. \quad (7)$$

Фактически из-за неэффективности инвестиционного процесса это равенство почти никогда не выполняется, и мы имеем:

$$K_{t+1} - K_t < I_t - \delta K_t. \quad (8)$$

Также мы знаем, что инвестиции не полностью конвертируются в рост основного капитала в силу наличия издержек коррекции капитала. Тогда рост основных фондов определяется следующим соотношением:

$$K_{t+1} - K_t = g(I_t, K_t) - \delta K_t, \quad (9)$$

или:

$$K_{t+1} - K_t + \delta K_t = g(I_t, K_t). \quad (10)$$

Здесь  $g(I_t, K_t)$  представляет собой функцию издержек коррекции капитала [15]. Функция  $g(I_t, K_t)$  обладает стандартными свойствами: возрастает по  $I_t$  и  $K_t$  с убывающей отдачей.

При этом из-за неэффективности инвестиционного процесса можно заключить:

$$K_{t+1} - K_t + \delta K_t < g(I_t, K_t). \quad (11)$$

Более низкий рост основных фондов объясняется как издержками коррекции капитала, так и неэффективностью производственного процесса.

Тогда, используя следующие обозначения:  $\Delta K_t = K_{t+1} - K_t + \delta K_t$  и учитывая стохастическую ошибку  $\varepsilon_t$ , отвечающую за случайное отклонение и неэффективность инвестиционного процесса, модель можно представить следующим образом:

$$\Delta K_t = g(I_t, K_t) \exp(-\varepsilon_t). \quad (12)$$

При этом в простейшем случае функция издержек коррекции капитала имеет вид функции Кобба – Дугласа [15]:  $g(I_t, K_t) = I_t^\theta K_t^{1-\theta}$ , зная это, получим:

$$\Delta K_t = I_t^\theta K_t^{1-\theta} \exp(-\varepsilon_t), \quad (13)$$

перейдем к логарифмам:

$$\ln(\Delta K_t) = \theta \ln(I_t) + (1-\theta) \ln(K_t) - \varepsilon_t, \quad (14)$$

выразим переменную инвестиций:

$$\ln(I_t) = \frac{1}{\theta} \ln(\Delta K_t) - \frac{1-\theta}{\theta} \ln(K_t) + \frac{\varepsilon_t}{\theta}. \quad (15)$$

Теперь мы можем переобозначить коэффициенты:  $a = \frac{1}{\theta}$ ,  $b = -\frac{(1-\theta)}{\theta}$  и разделить ошибку  $\varepsilon_t$  на случайную ошибку и составляющую неэффективности:  $\frac{\varepsilon_t}{\theta} = v_t + u_t$ , таким образом, мы получим окончательный вид модели для одного предприятия:

$$\ln(I_t) = a \ln(\Delta K_t) + b \ln(K_t) + v_t + u_t, \quad (16)$$

где  $v_t \in iidN(0; \sigma_v^2)$  и  $u_t \in iidN(\mu; \sigma_u^2)$ .

В данном случае случайная компонента  $u_t$  характеризует отклонение инвестиций от оптимального уровня за счет неэффективности инвестиционного процесса на конкретном предприятии.

Для оценки параметров  $a$ ,  $b$ ,  $\mu$ ,  $\sigma$  необходимо записать функцию максимального правдоподобия и найти ее максимум по заданным параметрам.

Теперь легко вывести модель стохастической инвестиционной границы для фирмы  $i$  в момент  $t$ :

$$\ln(I_{it}) = a \ln(\Delta K_{it}) + b \ln(K_{it}) + v_{it} + u_{it},$$

где  $v_{it} \in iidN(0; \sigma_v^2)$  и  $u_{it} \in iidN(\mu; \sigma_u^2)$ , а  $i \in [1, \dots, I]$ ,  $t \in [1, \dots, T]$ .

Для решения такой задачи нужно применить метод максимального правдоподобия. При этом логарифм функции правдоподобия  $\ln(L)$  примет следующий вид:

$$\ln(L) = const - \frac{IT}{2} \ln(\sigma^2) - IT \ln \Phi\left(\frac{\mu}{\sigma}\right) + \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \ln \Phi\left(\frac{\mu}{\sigma\lambda} + \frac{\varepsilon_{it}\lambda}{\sigma}\right) + \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \frac{(\varepsilon_{it} - \mu)^2}{\sigma^2}, \quad (17)$$

где  $\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$ ,  $\sigma = \sqrt{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$ .

Однако в данной модели величина  $u$ , отвечающая за неэффективность, не зависит от других факторов. Данная предпосылка модели является не реалистичной, поэтому мы предположим, что неэффективность производства определяется рядом факторов, так что:  $u_{it} \in iidN(z_{it}^T \beta; \sigma_u^2)$ .

В таком случае функция правдоподобия примет следующий вид:

$$\ln(L) = const - \frac{IT}{2} \ln(\sigma^2) - IT \ln \Phi\left(\frac{z_{it}^T \beta}{\sigma_u}\right) + \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \ln \Phi\left(\frac{z_{it}^T \beta}{\sigma\lambda} + \frac{\varepsilon_{it}\lambda}{\sigma}\right) + \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \frac{(\varepsilon_{it} - z_{it}^T \beta)^2}{\sigma^2}, \quad (18)$$

где  $\varepsilon_{it} = v_{it} + u_{it} = \ln I_{it} - a \ln(\Delta K_{it}) - b \ln K_{it}$ .

В дальнейшем используя модель инвестиционной стохастической границы, мы определим влияние факта иностранного участия в собственности на инвестиции предприятия и влияние концентрации производства на инвестиционный процесс.

К сожалению, в модели стохастической границы невозможно получить теорети-



ческое распределение статистик в явном виде, необходимых для построения доверительных интервалов и оценивания модели. Вывести статистики аналогичные  $t$  и  $F$ -статистике, как в обычной регрессионной модели не представляется возможным. В такой ситуации принято обращаться к бустраповскому подходу, который впервые был сформулирован в своей работе Эфроном [6]. Суть подхода состоит в том, чтобы случайным образом сформировать из исходной выборки  $N$  новых, вычислить  $N$  оценок параметров модели, и затем с помощью этих оценок построить доверительный интервал для оценок модели по исходной выборке. Подробнее данный метод описан в работе Анатольева [2]. Для оценивания значимости коэффициентов модели мы будем пользоваться бустраповским подходом.

### 3. Влияние иностранной собственности и концентрации производства на инвестиции: основные гипотезы и результаты

В начале 2000-х гг., во время бурного роста пищевой промышленности, множество международных компаний решило выйти на российский рынок, одни компании пытались строить свой бизнес с нуля, другие предпочитали стратегию поглощения успешных российских компаний. В результате этого на рынке пищевой промышленности было зафиксировано рекордное количество слияний и поглощений. Вторая волна выхода иностранных компаний на российский рынок состоялась после кризиса 2008 г., когда многие иностранные компании закрепляли свои позиции на рынке, скупая проблемные российские активы. Однако важным остается вопрос: привел ли приход международных компаний на рынок пищевой промышленности к значительному росту инвестиций в основной капитал и обновлению основных фондов?

Также в 2000-е гг. в результате слияний и поглощений наблюдался рост концентрации производства на рынке (значительно

возросла рыночная доля крупнейших компаний). Однако нераскрытыми остаются вопросы: является ли увеличение концентрации производства стимулом к росту инвестиций как отдельной компании, так и отрасли в целом, и должно ли государство поощрять рост концентрации для стимулирования инвестиций в основной капитал?

Мы попытаемся дать исчерпывающий ответ на эти вопросы. Для этого проверим сформулированные ранее гипотезы:

1) Компании со значимым иностранным участием инвестируют в основной капитал в среднем больше, чем аналогичные российские компании. Под значимым иностранным участием мы будем понимать долю в 50 % и более в собственности компании, принадлежащую иностранным юридическим лицам.

2) Рост концентрации производства в отрасли приводит к росту инвестиций в основной капитал, так как в условиях конкурентного рынка для защиты своих рыночных позиций компании нужно быть впереди конкурентов и иметь крупные инвестиции. Рыночная доля компаний рассчитывается нами на основе отношения выручки компании к объему отгруженной продукции в целом по пищевой промышленности.

В первой модели мы рассматриваем зависимость удельного уровня инвестиций в основной капитал.

Модель 1:

$$\begin{aligned} UdellInv_{it} = & \beta + \alpha_1 Priostvyrch\%_{it} + \\ & + \alpha_2 Rentab\%_{it-1} + \alpha_3 Interest\%_{it} + \\ & + \alpha_4 Sobstvennik_{it} + \alpha_5 MarketShare\%_{it} + \\ & + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (19)$$

где  $\varepsilon_{it}, \alpha_i \in iidN(0; \sigma^2)$ .

В данных обозначениях:  $UdellInv_{it}$  – отношение инвестиций в ОК к основному капиталу в период  $t$  компании  $i$ ;  $Priostvyrch\%_{it}$  – прирост выручки за год относительно основного капитала;  $Rentab_{it}$  – рентабельность активов;  $Interest_{it}$  – проценты к уплате (показатели, перечисленные выше, в процен-

тах) относительно объема основного капитала;  $Sobstvennik_{it}$  – бинарная переменная, принимающая значения 1, если собственник компании иностранная компания, 0 – в любом другом случае;  $MarketShare\%_{it}$  – рыночная доля компании по объему выручки в пищевой промышленности;  $\varepsilon_{it}$  – ошибка наблюдения;  $\alpha_i$  – ошибка индивидуального эффекта.

Модель 2:

$$\begin{aligned} \ln(Inv_{it}) = & \beta + \alpha_1 \ln(OsnSredstva_{it}) + \\ & + \alpha_2 \ln(RostVyuch_{it}) + \alpha_3 \ln(Prib_{it-1}) + \\ & + \alpha_4 \ln(Interest_{it}) + \alpha_5 Sobstvennik_{it} + \\ & + \alpha_6 MarketShare\%_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (20)$$

где  $\varepsilon_{it}, \alpha_i \in iidN(0; \sigma^2)$ .

В данных обозначениях:  $\ln(Inv_{it})$  – логарифм инвестиций в основной капитал в период  $t$  компании  $i$ ;  $\ln(OsnSredstva_{it})$  – логарифм основных средств;  $\ln(RostVyuch_{it})$  – логарифм роста выручки за год;  $\ln(Prib_{it-1})$  – логарифм прибыли;  $\ln(Interest_{it})$  – логарифм процентов к уплате;  $Sobstvennik_{it}$  – бинарная переменная, принимающая значения 1, если собственник компании – иностранная компания, 0 – в любом другом случае;  $MarketShare\%_{it}$  – рыночная доля компании по объему выручки в пищевой промышленности.

Модель 3 (стохастической инвестиционной границы):

$$\begin{aligned} \ln(Inv_{it}) = & \beta_1 \ln(\Delta OsnSredstva_{it}) + \\ & + \beta_2 \ln(OsnSredstva_{it}) + v_{it} + u_{it}, \\ u_{it} = & \alpha_1 \ln(Prib_{it-1}) + \alpha_2 \ln(Interest_{it}) + \\ & + \alpha_3 Sobstvennik_{it} + \alpha_4 MarketShare\%_{it} + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (21)$$

где  $\varepsilon_{it} \in iidN(0; \sigma^2)$ ,  $v_{it} \in iidN(0; \sigma_v^2)$ .

В данных обозначениях:  $\ln(Inv_{it})$  – логарифм инвестиций в основной капитал в период  $t$  компании  $i$ ;  $\ln(\Delta OsnSredstva_{it})$  – логарифм роста основных фондов за год;  $\ln(OsnSredstva_{it})$  – логарифм основных средств;  $\ln(Prib_{it-1})$  – логарифм прибыли;

$\ln(Interest_{it})$  – логарифм процентов к уплате;  $Sobstvennik_{it}$  – бинарная переменная, принимающая значения 1, если собственник компании иностранная компания, 0 – в любом другом случае;  $MarketShare\%_{it}$  – рыночная доля компании по объему выручки в пищевой промышленности.

Результаты оценивания представлены в табл. 2. Посмотрим, насколько нам удалось подтвердить/опровергнуть выдвинутые гипотезы.

Как мы можем увидеть из 1-й модели, до кризиса 2008 г. на уровень удельных инвестиций не оказывал влияния ни один из рассматриваемых нами факторов, то есть фирмы не были скованы жесткими финансовыми ограничениями в силу достаточного количества ресурсов для инвестиций, в то же время после кризиса ситуация изменилась, и такие факторы, как рентабельность, прирост выручки, стоимость заемных средств, стали играть огромную роль. Ресурсов у компаний для инвестиций оказалось недостаточно.

Что касается влияния иностранной собственности в компании на рост инвестиций в основной капитал, в данном случае не все так просто. С одной стороны, 1-я модель показывает, что факт иностранной собственности не оказывал влияния на склонность предприятий к инвестициям, с другой стороны, 2-я модель показывает, что среди тех предприятий, которые все-таки осуществляли инвестиции, предприятия с иностранным участием инвестировали больше, чем все остальные. А это значит, что при принятии решения о том, инвестировать или нет, факт иностранного участия не играет никакой роли, но данный фактор начинает играть значимую роль уже после того, как компания определилась инвестировать в основной капитал.

Модель стохастической инвестиционной границы и модель в логарифмах подтверждают вторую гипотезу лишь частично. Как мы можем увидеть из таблиц 3 и 4, до кризиса рост доли рынка компании



Таблица 2

Оценки параметров в модели 1 (зависимая переменная  $UdelInv_{it}$ )

Переменные	Значения параметров при переменных	
	До кризиса 2008 г.	После кризиса 2008 г.
$PrirostVyruch\%_{it}$	-0,000005	0,0004**
$Rentab\%_{it}$	0,008	0,015***
$Interest\%_{it}$	-0,004	-0,001***
$Sobstvennik_{it}$	-0,057	-0,004
$MarketShare\%_{it}$	-2,026	-0,043
Константа	0,263***	0,159***
Основные статистики		
$\sigma_u$	0,000001	0,016
$\sigma_\varepsilon$	2,59	0,362
WaldChi	0,36	13,52
Probability	0,00	0,00
Число наблюдений	1967	1517

Таблица 3

Оценки параметров в модели 2 (зависимая переменная  $\ln(Inv_{it})$ )

Переменные	Значения параметров при переменных	
	До кризиса 2008 г.	После кризиса 2008 г.
$\ln(OsnSredstva_{it})$	0,79***	0,75***
$RostVyruch\%_{it}$	0,12***	0,07***
$Rentab\%_{it}$	0,07***	0,15***
$Interest\%_{it}$	-0,04***	-0,05***
$Sobstvennik_{it}$	0,12**	0,15**
$MarketShare\%_{it}$	38,27***	18,4
Константа	-1,30***	-1,14***
Основные статистики		
$\sigma_u$	0	0
$\sigma_\varepsilon$	1,11	1,20
R-Squared	0,61	0,58
Probability	0,00	0,00
Число наблюдений	1038	721

(увеличении концентрации) положительно влиял на рост инвестиций, но после кризиса рост доли рынка перестал оказывать какое-либо влияние на инвестиции, а значит, увеличение концентрации на рынке не ведет к скачку инвестиций в отрасли и не повышает конкуренцию.

### Заключение

В результате моделирования получены следующие важные результаты:

1. Важными факторами в инвестиционной активности предприятий являются рост выручки компании, доступность кредитных ресурсов и рентабельность активов компании. Так высокая рентабельность компании наряду с возможностью получить долгосрочную кредитную линию положительно сказывается на величине инвестиций. Рост выручки также оказывает положительное влияние на инвестиции.

2. Рост концентрации производства в отрасли ведет к росту инвестиций лишь в благоприятных экономических условиях, в условиях же кризиса и после кризисного периода увеличение концентрации в отрасли не влияет на уровень инвестиций, а лишь подрывает конкуренцию на рынке. Таким образом, государство в условиях растущей экономики может стимулировать рост инвестиций в промышленности, поощряя концентрацию в отрасли. Однако в долгосрочной перспективе это может вести к снижению конкуренции в отрасли, а концентрация перестает влиять на рост инвестиций в основной капитал.

3. Факт иностранного участия в собственности компании оказывает воздействие на уровень инвестиций только в том случае, если компания решает инвестировать. Тогда при прочих равных условиях компании с иностранным участием инвестируют больше, чем аналогичные отече-

Таблица 4

Оценки параметров в модели 3 (зависимая переменная  $\ln(Inv_{it})$ )

Переменные	Значения параметров при переменных	
	До кризиса 2008 г.	После кризиса 2008 г.
$\ln(OsnSredstva_{it})$	0,076***	0,065***
$\ln(DeltaOsnSredstva_{it})$	1,087***	0,89***
$\ln(Prib_{it})$	2,32***	1,44**
$\ln(Interest_{it})$	-0,517***	-0,637**
$Sobstvennik_{it}$	0,56**	0,43**
$MarketShare\%_{it}$	0,099***	0,055***
Константа	-0,63***	-0,72***
Основные статистики		
$\sigma_u$	0,008***	0,004***
$\sigma_v$	1,463***	1,232***
<i>R-Squared</i>	0,54	0,52
<i>Probability</i>	0,000	0,000
Число наблюдений	990	890

ственные. Это открывает для государства еще один способ стимулирования инвестиций в промышленности. Для этого государство должно снижать барьеры входа на

российский пищевой рынок иностранных компаний, что повлечет за собой рост конкуренции и увеличение инвестиций в основной капитал.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Авдашева С.Б., Шаститко А.Е., Кузнецов Б.В. Конкуренция и структура рынков: что мы можем узнать из эмпирических исследований о России // Российский журнал менеджмента. 2006. Т. 4, № 4. С. 3–26.
2. Анатольев С.А. Асимптотические приближения в современной эконометрике // Экономика и математические методы. 2005. № 41 (2).
3. Chacar A., Celo S., Thams Y. The Performance of Multinational Affiliates versus Domestic Firms // J. of Management Policy and Practice. Vol. 11 (4). 2010.
4. Chenery H. Overcapacity and the Acceleration Principle // Econometrica. 1952. № 20.
5. Clark J. Business Acceleration and the Law of Demand // J. of Political Economy. 1917. P. 25.
6. Efron B. Bootstrap methods: another look at the jackknife // Annals of Statistics. 1979. № 7. P. 1–26.
7. Fried H., Lovell C., Schmidt S. Efficiency and Productivity. New-York: NYU Stern School of business, 1977. № 106.
8. Girma S., Thompson S., Wright P. Why are Productivity and Wages Higher in Foreign Firms? // The Economic and Social Review. Vol. 3, No. 1. Spring, 2002. P. 93–100.
9. Greene W. The Econometric Approach to Efficiency Analysis. Oxford: Oxford University Press, 2008.
10. Jorgenson D. Capital Theory and Investment Behavior // American Economic Review. 1963. № 53.
11. Koyck L. Distributed Lags and Investment Analysis. Amsterdam: North - Holland Publishing Company, 1954.
12. Kumbhakar S., Lovell C. Stochastic Frontier Analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
13. Sutton J. Sunk Costs and Market Structure, Advertising and the Evolution of Concentration. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.
14. Tobin J. A General Equilibrium Approach to Monetary Theory // J. of Money, Credit and Banking. 1969. № 1. P. 15–29.
15. Wang P., Wen Y. Hayashi Meets Kiyotaki and Moore: A Theory of Capital Adjustment Costs // Federal Reserve Bank of St. Louis. Working Paper Series. 2010. № 1. P. 1–45.