



ИПМ им.М.В.Келдыша РАН • Электронная библиотека

Препринты ИПМ • Препринт № 105 за 2015 г.



ISSN 2071-2898 (Print)  
ISSN 2071-2901 (Online)

**Подлазов А.В., Полунин Ю.А.,  
Юданов А.Ю.**

Статистический анализ  
выручки крупных и средних  
российских компаний

**Рекомендуемая форма библиографической ссылки:** Подлазов А.В., Полунин Ю.А., Юданов А.Ю. Статистический анализ выручки крупных и средних российских компаний // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2015. № 105. 20 с.

URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2015-105>

**Ордена Ленина  
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ  
имени М.В.Келдыша  
Российской академии наук**

**А.В. Подлазов, Ю.А. Полунин, А.Ю. Юданов**

**Статистический анализ выручки  
крупных и средних  
российских компаний**

**Москва — 2015**

А.В. Подлазов, Ю.А. Полунин, А.Ю. Юданов

Статистический анализ выручки крупных и средних российских компаний

## АННОТАЦИЯ

В работе исследуется статистика показателей экономической деятельности российских компаний за 1999-2013 гг. по данным СПАРК–Интерфакс. С помощью ранг–размерного анализа изучается распределение выручки с целью определения критериев разделения крупного и среднего бизнеса. На основе методов непараметрической статистики рассматривается изменение выручки за год, позволившее обосновать оптимальные критерии выделения фирм-газелей.

*Ключевые слова:* степенные распределения, масштабная инвариантность, зависимость ранг–размер, крупный и средний бизнес, статистика российских компаний, газели

A.V. Podlazov, Yu.A. Polunin, A.Yu. Yudanov

Statistical analysis of big and medium size russian companies

## ABSTRACT

We explore the statistics of russian companies' economical activity characteristics in 1999-2013 collected by SPARK–Inerfax. We study the gain distribution by means of rank–size analysis to determine criteria for separation of big and medium size enterprises. We consider gain rates in terms of non-parametrical statistics that allows to validate optimal criteria for separation of gazelle-firms.

*Key words:* power laws, scale invariance, rank–size dependence, big and medium size enterprises, statistics of russian companies, gazelles

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 15-01-07944-а) и РГНФ (проект 15-03-00404-а).

## Содержание

Введение .....	3
1. Распределение фирм по выручке .....	4
1.1. Метод ранг–размерного анализа .....	4
1.2. Анализ данных.....	6
2. Распределение фирм по приросту выручки.....	11
2.1. Общий зачет.....	12
2.2. Непрерывный зачет .....	16
Выводы .....	19

## ВВЕДЕНИЕ

Ситуация в российской экономике, связанная с переходом на новые формы хозяйствования, ставит много новых задач. Одной из таких задач является вопрос о реальных границах крупного и среднего бизнеса. Ответ на этот вопрос важен как в теоретическом, так и в практическом плане: многие законодательные акты базируются на разделении крупного и среднего бизнеса, причем это разделение носит во многом субъективный характер. Кроме более четкого определения границы крупного и среднего бизнеса в какой-то момент времени, крайне важным является вопрос об изменении во времени этой границы под воздействием финансовых и экономических факторов. Методы поиска ответов на такие вопросы путем использования «стран-аналогов» неэффективны и страдают субъективизмом. В работе рассмотрены вопросы разработки новых инструментов анализа российской экономической статистики для оценки реальной ситуации в экономике России и получены первые результаты. Анализ строится на подходе к экономике России как к сложной системе.

Большие массивы статистических данных, регулярно собираемых на протяжении продолжительного времени (российские компании подают обязательную отчетность с 1999 года), дают возможности анализировать изучаемые системы как «вдоль» (изучая динамику отдельных объектов), так и «поперек» (изучая мгновенные снимки всей популяции объектов). Кроме того, появляется возможность двигаться «по диагонали», сочетая динамический анализ с кросс-популяционным.

В данной работе демонстрируется применение таких подходов к данным по выручке российских фирм по базе данных Системы профессионального анализа рынков и компаний (СПАРК–Интерфакс). База данных СПАРК–Интерфакс основывается на обязательной отчетности российских компаний, является наиболее полной, так как интегрирует базы данных Росстата, налоговой и таможенных служб и т.д.

Вторым, не менее важным вопросом, характеризующим развитие экономики России, является вопрос о наиболее быстро растущих компаниях среднего бизнеса, ибо они несут во многом положительные изменения. Инструменты выявления и анализа развития таких компаний на базе общей статистики рассматривается во второй части работы. Поскольку реальные быстрорастущие компании – газели – развиваются во многих отраслях и в разных рыночных условиях, общестатистические выводы по ним, полученные в работе, не носят однозначного характера. Специфика развития компаний может быть описана несколькими типовыми сценариями динамики, но эти вопросы будут рассмотрены отдельно.

Текст построен следующим образом. В части 1 описывается метод ранг–размерного анализа и рассматривается масштабно-инвариантное распределение

фирм по выручке и динамика его параметров. А в части 2 методами непараметрической статистики изучается распределение фирм по приросту выручки.

## 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФИРМ ПО ВЫРУЧКЕ

Многие сложные системы обладают *масштабно-инвариантными свойствами*, что означает отсутствие у составляющих эти системы объектов *собственных* характерных размеров. Возникновение характерных размеров у объектов обуславливается лишь конечностью размеров самой системы. Как мы увидим далее, такова в первом приближении и экономика. Само по себе данное обстоятельство является предсказуемым, поэтому нас будет интересовать не столько выполнение этого свойства, сколько отклонения от него, возникающие во втором приближении.

Прежде чем переходить к рассмотрению конкретных статистических данных, дадим общее описание методики анализа.

### 1.1. Метод ранг–размерного анализа

Статистическим выражением масштабно-инвариантных свойств являются степенные распределения с плотностью вероятности вида

$$u(x) \sim x^{-(1+\alpha)}. \quad (1)$$

Непосредственная – в терминах эмпирических плотностей – обработка такой статистики требует выборок очень большого (миллионы значений) объема. В большинстве практических приложений столь обширные выборки не доступны. В частности, имеющаяся статистика по российским компаниям среднего и крупного бизнеса ограничивается данными о примерно 80 тыс. фирм. Использовать данные о компаниях малого бизнеса невозможно, поскольку у части из них другая система отчетности, не сопоставимая с рассматриваемой статистикой.

В силу ограниченности выборок при анализе приходится прибегать к тем или иным методам сглаживания, наиболее простыми и наглядным из которых является *ранжировка* [1,2].

Пусть имеется выборка значений случайной величины, подчиняющейся распределению (1). Пронумеруем их в порядке убывания  $x_0 \geq x_1 \geq \dots \geq x_{n-1}$ , где  $n$  – объем выборки. *Рангом* значения  $x_i$  назовем величину  $r_i = i\delta + r_0$ , где *шаг ранжировки*  $\delta = 1$ , если не оговорено иное, а *ранговое искажение*  $r_0$  определяет ранг наибольшего значения.

Смысл введения нетривиальной величины рангового искажения, как станет ясно из дальнейшего, состоит в учете возможного отклонения реальной (и, тем более, подверженной флуктуациям эмпирической) плотности от идеальной записи (1) при очень больших  $x$ . Кроме того, необходимо учитывать ограни-

ченную применимость этой записи и при достаточно малых  $x$ , поскольку нормировочный интеграл для нее расходится в нуле.

Минимально реалистичным обобщением формулы (1) является *усеченное распределение Парето* с функцией распределения

$$F(x) = \text{Prob}\{\xi < x\} = \begin{cases} 0 & x < x_{\min} \\ \frac{x_{\min}^{-\alpha} - x^{-\alpha}}{x_{\min}^{-\alpha} - x_{\max}^{-\alpha}} & x_{\min} \leq x \leq x_{\max} \\ 1 & x_{\max} < x \end{cases}.$$

Если объем выборки достаточно велик, чтобы различием размера соседних объектов можно было пренебречь по сравнению с их величиной, то количество объектов, размер которых превышает  $x$ ,

$$r(x) - r_0 = N(\xi > x) \cong n \cdot \text{Prob}\{\xi > x\} = n \cdot (1 - F(x)).$$

На отрезке  $[x_{\min}; x_{\max}]$  обе части этой формулы имеют зависящее от  $x$  уменьшаемое, отвечающее за степенную статистику, и некоторое постоянное вычитаемое, учитывающее отклонение от нее при больших  $x$ . Элиминировав неизвестную аддитивную постоянную дифференцированием, получаем соотношение

$$\frac{dr(x)}{dx} = -n \cdot u(x),$$

которое с учетом формулы (1) можно переписать в виде степенной *зависимости ранг–размер*

$$x(r) \sim r^{-1/\alpha}. \quad (2)$$

Таким образом, если в некоторых пределах величина имеет масштабно-инвариантное распределение, то его показатель может быть определен рассмотрением зависимости размера от ранга с правильно подобранной величиной рангового искажения. На практике, кроме подбора  $r_0$ , необходимо также определять и пределы  $x_{\min}$  и  $x_{\max}$ . Вопрос с верхним пределом в большинстве случаев решается очень просто, поскольку все выборочные значения оказываются меньше него и обрезание выборки сверху не требуется. Ситуация с нижним пределом оказывается сложнее и, как правило, выборку снизу приходится обрезать. Связано это с тем, что очень мелких объектов, очевидно, должно быть меньше, чем предсказывает формула (1), просто потому, что иначе распределение не будет нормируемо. Кроме этого ограничения общего плана, дефицит в выборке мелких объектов может усиливаться как из-за неполноты их регистрации и учета, так и из-за наличия разного рода пороговых эффектов.

Практическая методика определения всех упомянутых параметров является следующей.

Для заданного диапазона выборочных значений и величины рангового искажения параметры зависимости (2) определяются методом наименьших квадратов, выполняемым в логарифмическом масштабе с присвоением объектам веса, равного обратному рангу. Введение таких весов необходимо, поскольку на равные по длине участки изменения объясняющей переменной (ранга) в логарифмическом масштабе приходится переменное количество точек.

Выбор нижнего и, если необходимо, верхнего пределов, а также величины рангового искажения производится максимизацией коэффициента детерминации получаемых регрессионных зависимостей. Иными словами, минимизируется не дисперсия регрессионных остатков, а ее отношение к дисперсии объясняемой переменной (размера). Такой способ в условиях отсутствия четких критериев определения пределов позволяет получить интуитивно наиболее приемлемые графики.

Аналогичный подход применяется, если есть основания предполагать, что разные части диапазона выборочных значений описываются степенными зависимостями с различными параметрами. Например, если при  $x > x^*$  объекты подчиняются одному распределению, а при  $x < x^*$  – другому, то величина  $x^*$  играет роль предела  $x_{\max}$  для первой части выборки и предела  $x_{\min}$  – для второй. *Критический размер  $x^*$*  и соответствующий ему *критический ранг  $r^*$*  определяются из условия максимальной детерминации размера рангом на всей выборке.

В том случае, если имеются  $w$  однотипных выборок (например, одни и те же наборы данных, полученные за несколько последовательных лет), для повышения точности анализа может оказаться полезным объединить их в единую выборку. В этом случае берется шаг ранжировки  $\delta = 1/w$ , не позволяющий параметрам объединенной ранговой зависимости испытывать систематическое смещение по сравнению с параметрами индивидуальных зависимостей.

## ***1.2. Анализ данных***

Для анализа используются данные за 1999-2013 гг. по российским фирмам, имевшим хотя бы один раз годовую выручку  $x$  от  $x_{\min} = 200$  млн руб. В дальнейшем судьба компаний, достигших такой выручки могла быть двоякая: часть продолжала расти дальше, а часть уменьшала выручку или совсем исчезла. Кроме того, за время наблюдений было много компаний, выросших из малого бизнеса, данные об их «предыстории» также есть в базе. Эти факторы приводят к тому, что в выборку попадала неопределенная доля фирм с  $x < x_{\min}$ . Данные о них сохранены на графиках, но не учитываются в анализе, т.к. представлены не полностью.

На рис. 1 представлен пример зависимостей ранг–размер для выручки фирм. Величина  $r_0$  для всех графиков выбиралась из условия оптимального приближения двумя степенными зависимостями, которое оказывается существенно лучше приближения лишь одной такой зависимостью, которая соответствовала бы чистой масштабной инвариантности. Наличие у графиков двух

участков уместно трактовать как отражение различных статистических особенностей крупного и среднего бизнеса.

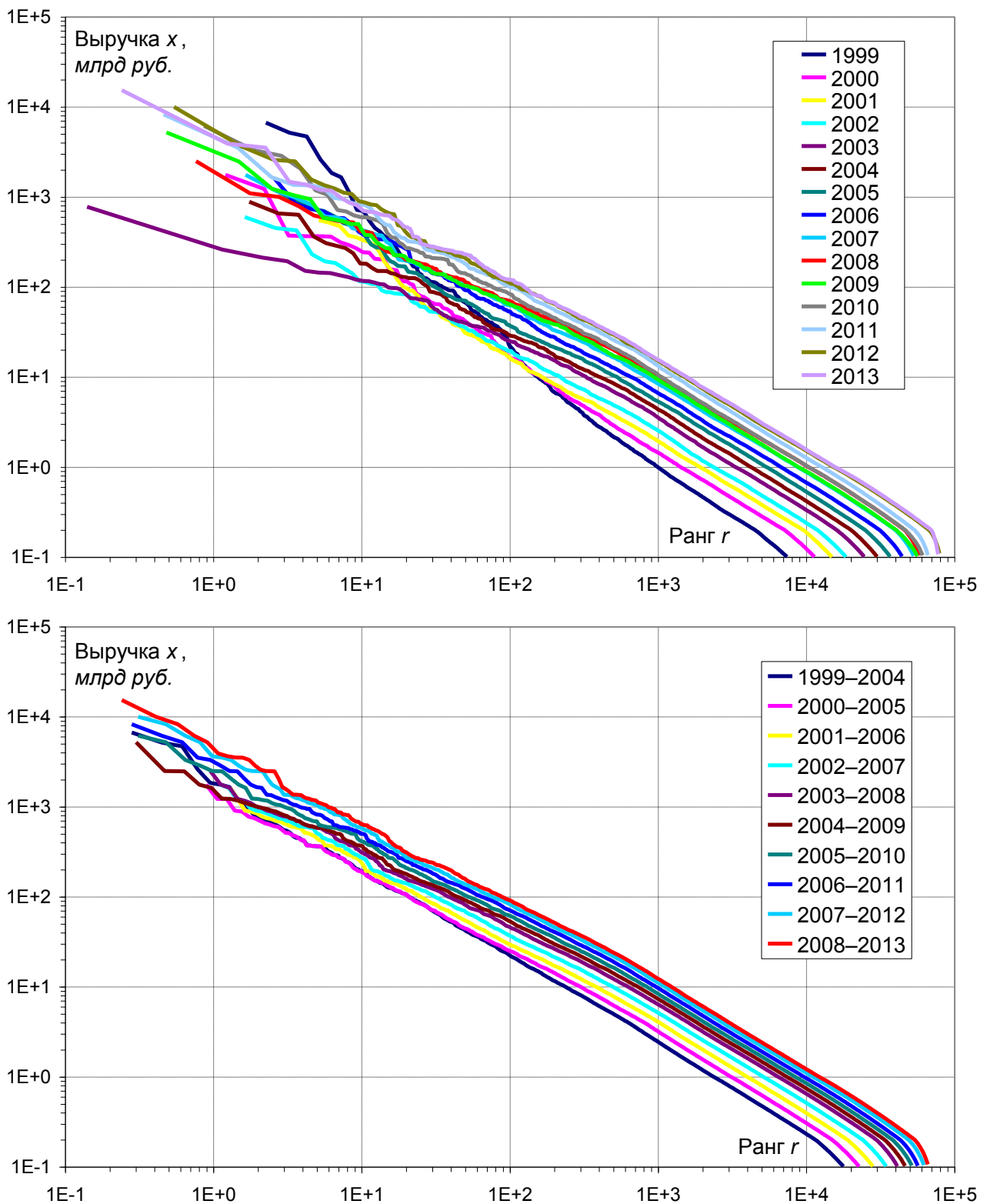
Примечательно, что такой анализ может демонстрировать не только общие статистические свойства экономической системы, но и ее текущее состояние. Если рассматривать однолетнюю статистику (см. рис. 1 вверху), то можно увидеть результаты как мирового экономическими кризиса 2008-09 гг., так и нынешнего российского кризиса, из-за которых графики 2007 и 2009, 2008 и 2010, 2011 и 2012 гг. в области больших рангов оказываются практически неразличимыми. Вместе с тем, при объединении результатов за достаточно длинный промежуток времени (см. рис. 1 внизу) краткосрочные факторы становятся несущественными и проявляется общая тенденция к сдвигу графиков вправо–вверх.

Показатели степенных участков ранг–размерных зависимостей довольно близки, из-за чего переход от одного участка к другому не всегда визуально различим. Поэтому на рис. 2 отдельно подчеркнута наличие у распределения двух различных участков. Из-за того что параметры участков близки, положение разделяющей их критической точки оказывается существенно неустойчивым. Тем не менее, в ее поведении удастся выделить систематические закономерности, показанные на рис 3. После завершения процессов восстановления от последствий кризиса 1998 г. нижняя граница выручки крупного бизнеса растет со временем примерно экспоненциально, что соответствует сочетанию общего развития экономики и инфляционных процессов. А вот количество фирм, входящих в категорию крупных, не выказывает какой-либо систематической тенденции.

Дополнительное шумовое воздействие на количество крупных компаний оказывают процессы слияний и поглощений с изменениями статусов юридических лиц. Нельзя исключать, что это в значительной мере и обуславливает разницу в функционировании крупных и средних компаний.

Примечательным обстоятельством оказывается переменный характер показателя распределения, описывающего левую часть зависимости, при практически постоянном показателе для правой. Рис. 4, позволяющий сравнить значение показателей, не только служит наиболее убедительным доказательством того, что у распределения действительно есть два участка, но и позволяет сделать содержательные выводы о роли разных групп фирм в экономике. Величина показателя распределения  $\alpha$  определяет относительный вклад выборочных значений в их сумму. При  $\alpha < 1$  сумма соизмерима с крупнейшим слагаемым, при  $\alpha > 1$  сумма набирается на основной массе мелких слагаемых, а при  $\alpha = 1$  имеет место баланс крупных и мелких объектов. Весьма примечательно обнаружение единичного показателя для среднего бизнеса – в нем нет более и менее значимых масштабов фирм, тогда как для крупного бизнеса показатель больше единицы, т.е. когда мы будем рассматривать фирмы с всё большей выручкой, то будем видеть уменьшение значимости их относительного вклада в экономику.



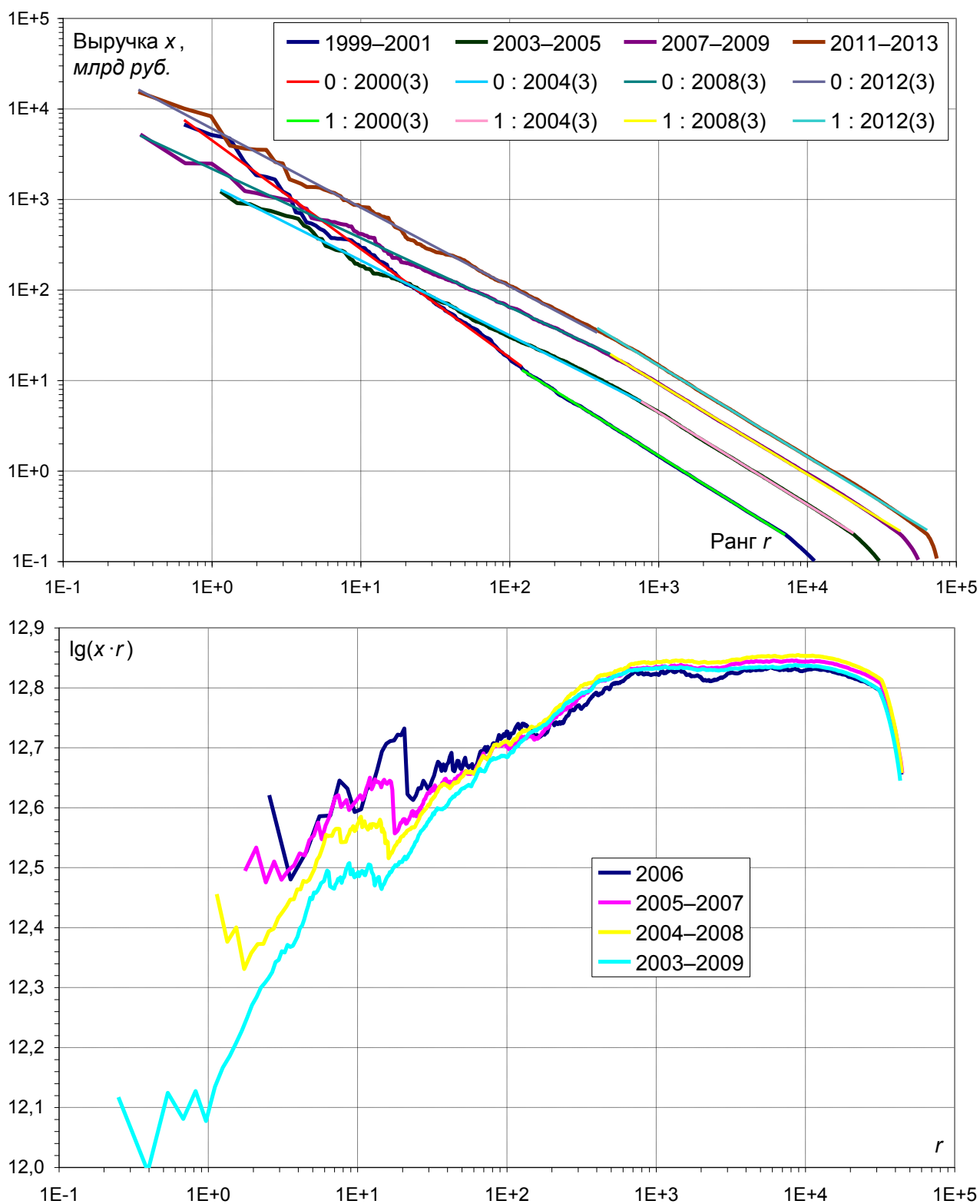


**Рис. 1. Ранжировка фирм по выручке**

Вверху – ежегодные данные. В двойном логарифмическом масштабе графики имеют два линейных участка, соответствующие зависимостям вида (2) с различными параметрами.

Внизу – данные за 6 последовательных лет. За счет увеличения объема выборки графики стали намного более гладкими, но различие наклонов левой и правой частей сохранилось.

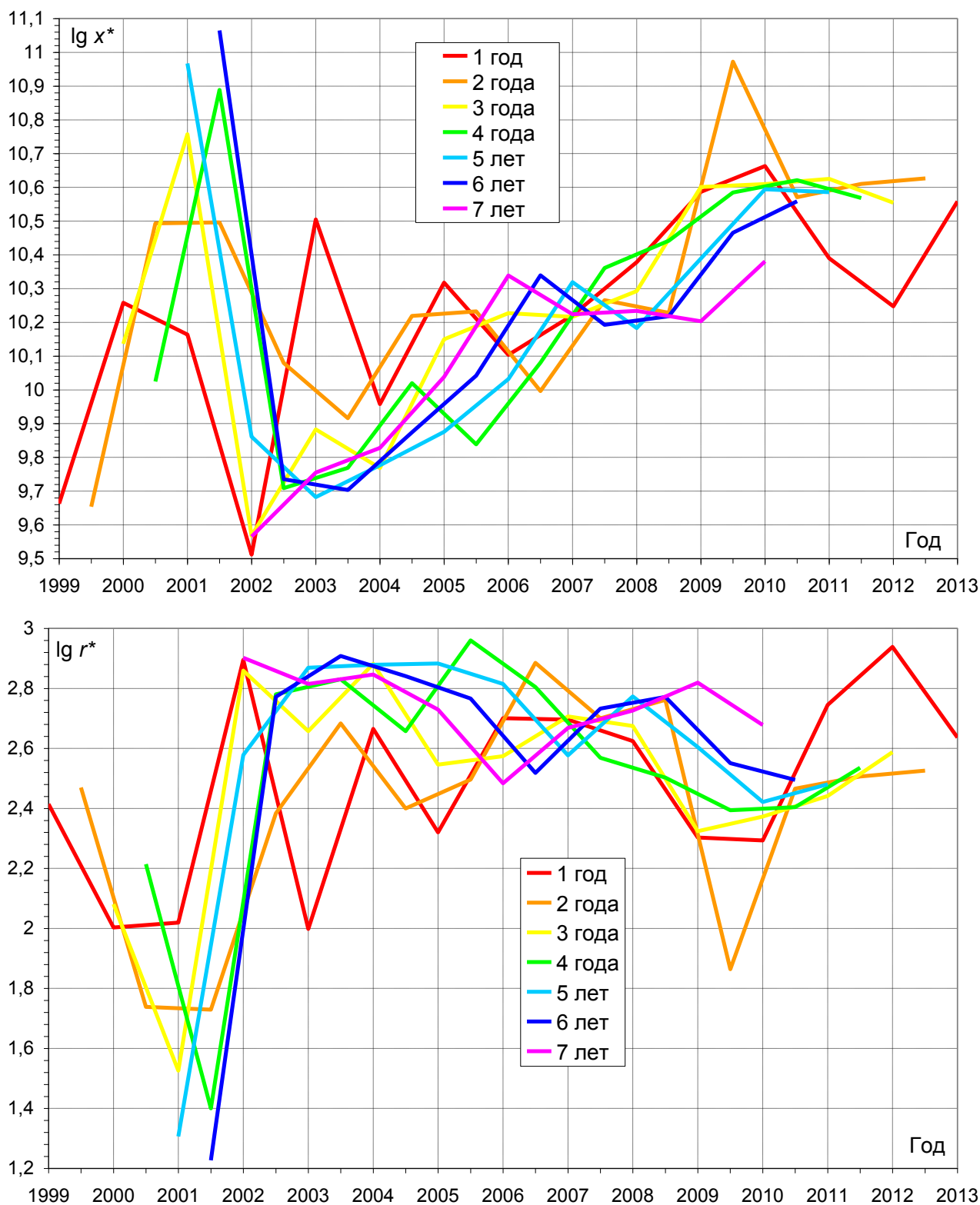
Степенная зависимость обрывается при  $x_{\min} = 200$  млн руб. Многие малые фирмы, лежащие ниже этого порога, не попадают в рассматриваемую выборку.



**Рис. 2. Выделение двух степенных участков в ранжировках**

Вверху – ранжировки данных за 3-летние промежутки и их аппроксимации двумя степенными зависимостями. Аппроксимации левых (0) частей графиков имеют существенно разные угловые коэффициенты, а правых (1) – практически одинаковые, примерно равные  $-1$ .

Внизу – компенсация наклона правых участков графиков, приводящая к их выполаживанию. При этом различие угловых коэффициентов аппроксимаций левой и правой частей графиков становится максимально отчетливым, хотя одновременно усиливаются шумы.

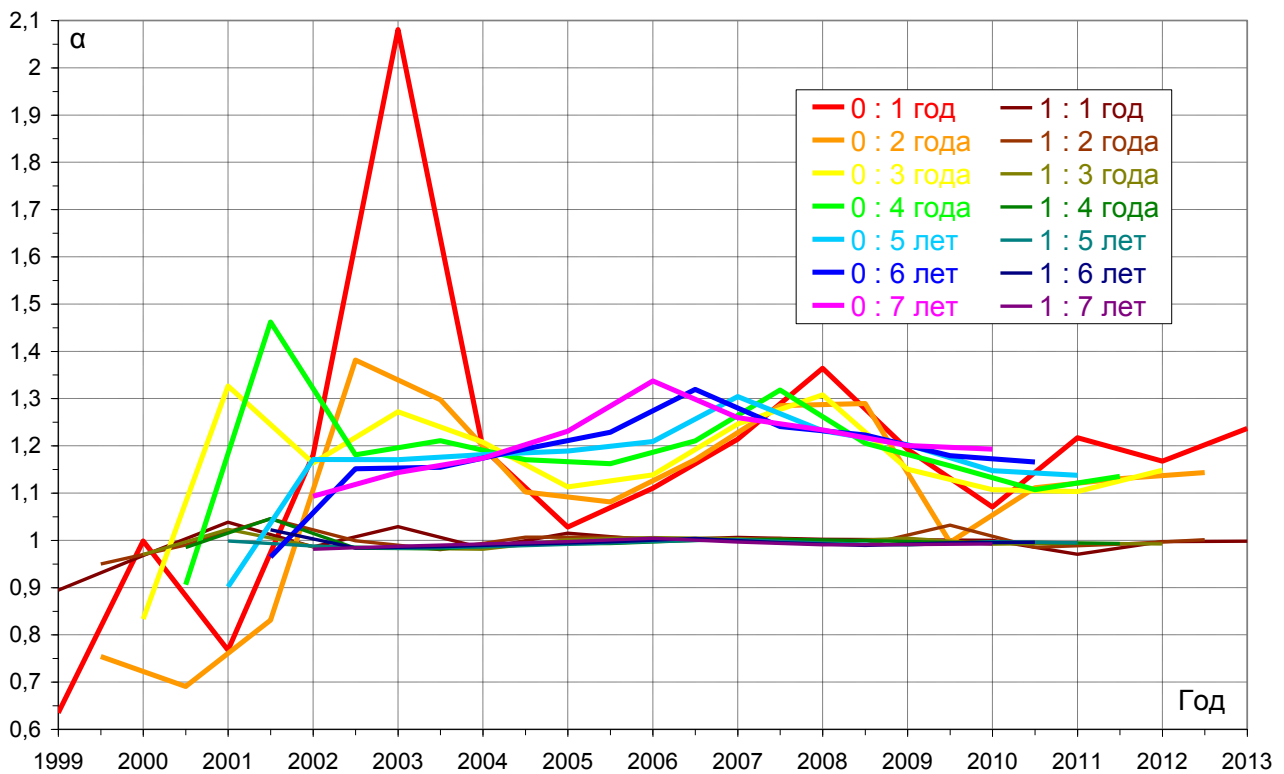


**Рис. 3. Динамика границы двух участков распределения**

Вверху – логарифм критической выручки, отделяющей крупный бизнес от среднего. Начиная с 2002 г. она растет примерно на порядок за десятилетие (на четверть в год).

Внизу – логарифм критического ранга, определяющего количество крупных фирм. Начиная с 2002 г. оно стабилизируется на уровне от нескольких сотен до тысячи.

Графики приведены для ранжировок данных за различное число последовательных лет. По оси абсцисс отложены середины соответствующих временных промежутков.



**Рис. 4. Показатели распределения фирм по выручке**

Начиная с 2002 г. показатель  $\alpha_0$ , характеризующий распределение крупных фирм, уверенно превышает единицу, тогда как показатель  $\alpha_1$ , характеризующий распределение средних фирм, от нее практически не отклоняется.

## 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФИРМ ПО ПРИРОСТУ ВЫРУЧКИ

Рост выручки  $x$  от года  $y-1$  к году  $y$  будем характеризовать величиной

$$g_y = \ln x_y / x_{y-1}.$$

Она, совпадая с процентом прироста при сопоставимых  $x_{y-1}$  и  $x_y$ , оказывается более наглядной в тех случаях, когда происходит заметное изменение выручки.

При анализе величины  $g$  исключение из анализа объектов с малым  $x$  является уже вопросом не только точности результатов, но и их корректности. Дело в том, что частное, знаменатель которого может неограниченно приближаться к нулю, описывается степенным распределением независимо от распределения числителя. В том случае, когда числитель и знаменатель имеют общую природу, такой результат окажется очевидным артефактом. В год своего появления фирмы могут показывать весьма незначительную выручку, которая, однако, уже к следующему году способна радикально возрасти. Это явление, называемое эффектом низкой базы, выражается в огромных показателях роста, никоим образом не характеризующих эффективность фирмы. Поэтому в данной части работы данные о фирмах, имевших в некоторые годы выручку меньше  $x_{\min} = 200$  млн руб., просто удалялись из выборки, и считалось, что в эти годы

такие фирмы не существовали. Иными словами, величина  $g$  рассчитывалась лишь для тех фирм, выручка которых за текущий и предыдущий годы была представлена в базе и превышала  $x_{\min}$ .

Целью настоящего анализа являются потенциальные *газели* – фирмы-новаторы, которые в силу оригинальности своей бизнес-концепции не испытывают внешних ограничений развития, сдерживаемого только внутренними факторами. Это понятие было введено на рубеже 1980-90 гг. в работах [3,4], современное состояние исследований в данной области отражено в обзорах [5,6], а специфике российских газелей бизнеса посвящены работы [7,8,9].

Необходимым, хотя и не достаточным условием того, что фирма является газелью, служит ее стабильно высокий рост, под которым понимается способность демонстрировать достаточно высокие значения  $g$  в течение достаточно большого числа лет. При этом возможны два разных зачета результатов – общий, когда не требуется, чтобы годы быстрого роста шли подряд, и непрерывный, когда такое требование выдвигается.

## 2.1. Общий зачет

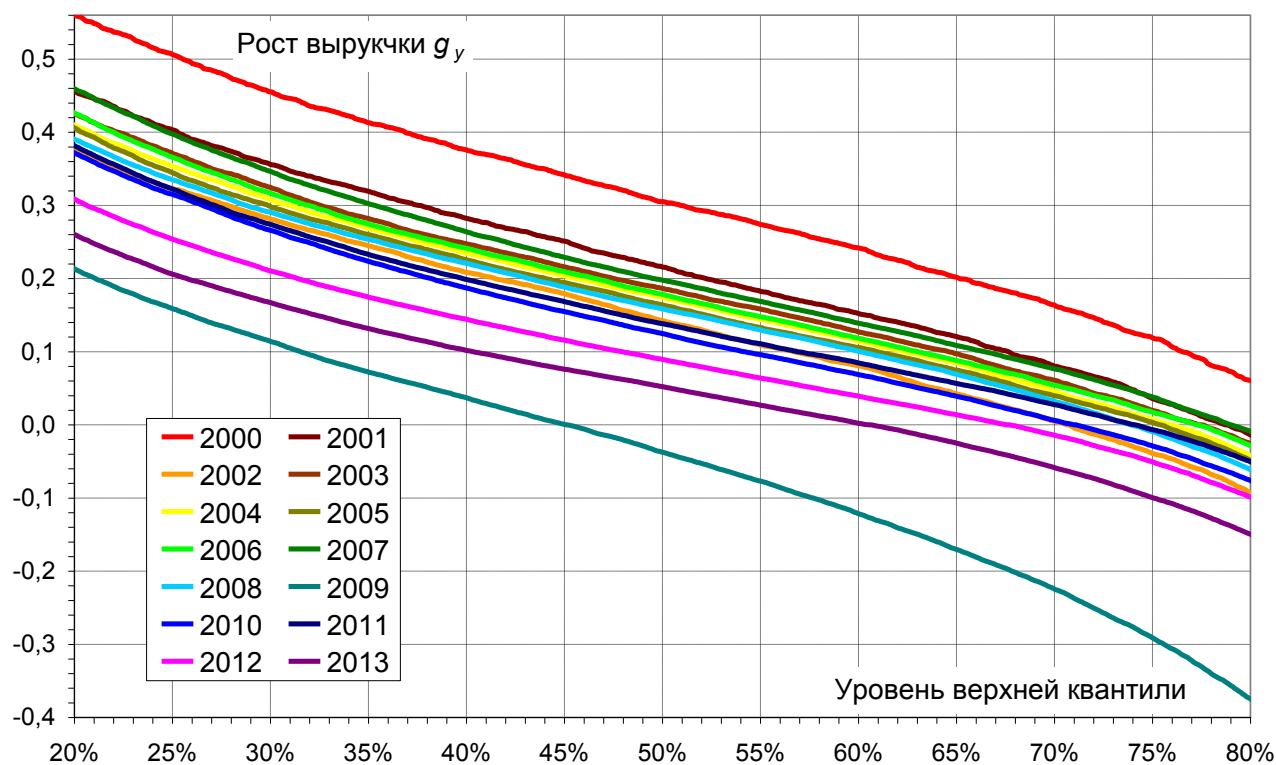
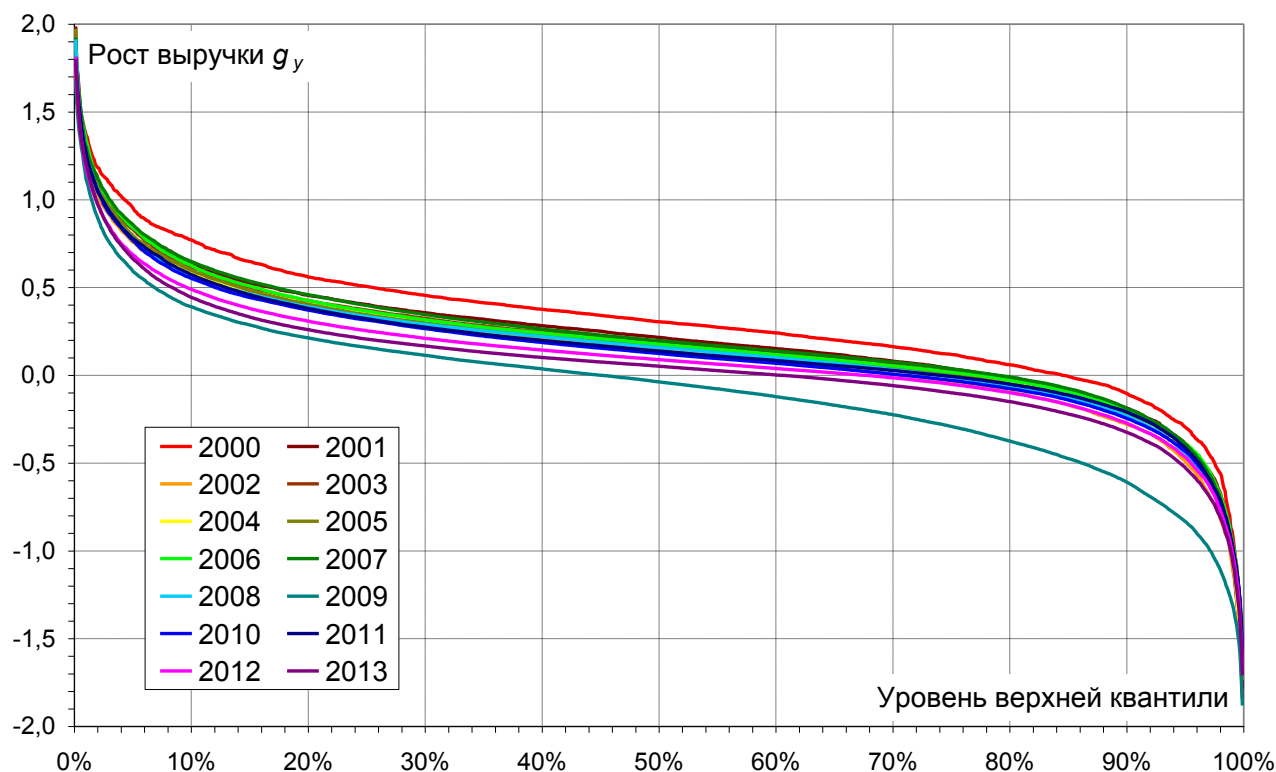
Поскольку в точности не известен вид распределения, которому подчиняется рост выручки фирм  $g$ , нет и его параметров, которые можно было бы определить. Поэтому данные изучаются методами непараметрической статистики – в терминах *квантилей* и их *уровней*. Для заданного уровня  $0 \leq z \leq 1$  под верхней (нижней) квантилью уровня  $z$ , или  $z$ -квантилью, понимается такое значение рассматриваемой характеристики, которое (не) превышает на доле объектов выборки, равной  $z$ . В случае неполноты базы доля рассчитывается от числа лишь тех объектов, по которым имеются соответствующие данные.

Как и зависимость ранг–размер, зависимость квантили от ее уровня представляет собой график функции распределения рассматриваемой величины, положенный на бок. Различие только в том, что для рангов осуществлялись сдвиг на величину рангового искажения и деление на число объединяемых выборок, а для квантильного уровня выполняется нормировка на объем выборки.

Как можно видеть из рис. 5, выручка фирм, ограниченная снизу величиной  $x_{\min}$ , за год меняется не более чем в  $e^2 \approx 7$  раз, причем средние 60% фирм располагаются между уменьшением за год выручки на 31% и увеличением на 75%.

Независимо от года рассмотрения, попадание в верхнюю 45,1%-квантиль означает рост выручки, а попадание в нижнюю 15,4%-квантиль – снижение. Уровень в 72,7% соответствует равной вероятности роста и снижения выручки.

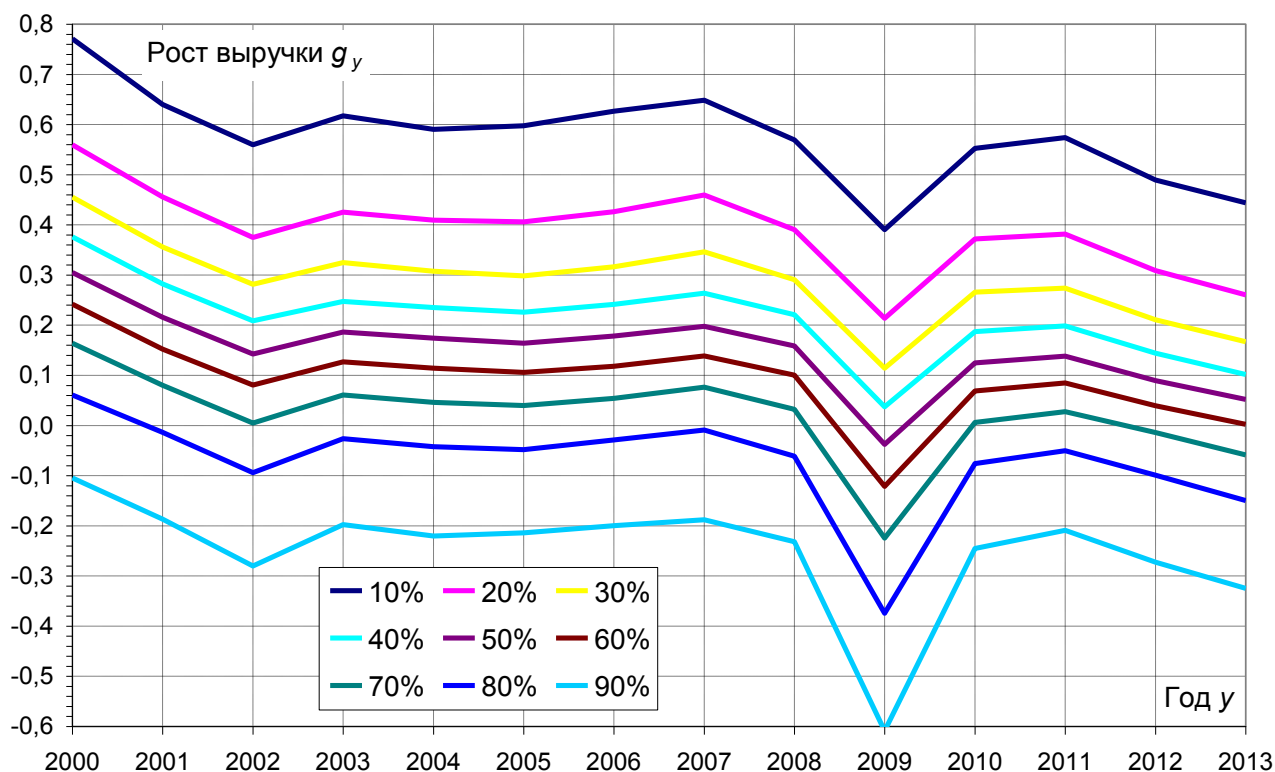
В целом распределение фирм по росту выручки слабо зависит от времени, в чем лишний раз позволяет убедиться рис. 6, на котором показана динамика квантилей различных уровней. Графики преимущественно горизонтальны, т.е. фиксированная доля наиболее быстрорастущих фирм в разные годы отсекается примерно одним и тем же годовым изменением выручки.



**Рис. 5. Распределение фирм по изменению выручки за год**

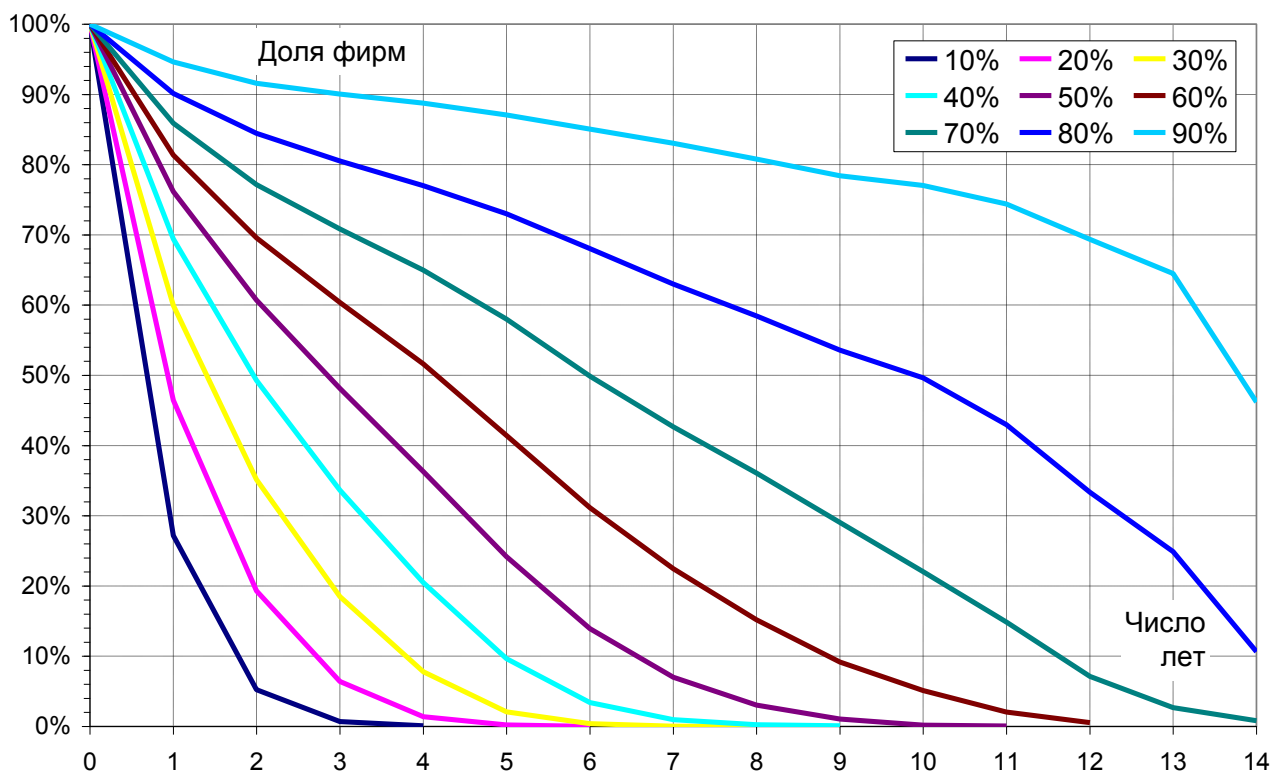
По оси ординат откладывается логарифм отношения выручки фирмы в текущем году  $x_y$  к ее выручке в предыдущем  $x_{y-1}$ , по оси абсцисс – доля фирм, для которых эта величина превышает ординату. Чем меньше абсцисса и больше ордината, тем успешнее идут дела фирмы.

Внизу показан увеличенный центральный фрагмент верхнего рисунка. Графики образуют плотный пучок линий, от которого отклоняются лишь распределения за те несколько лет, в течение которых экономика испытывала влияние кризисов.



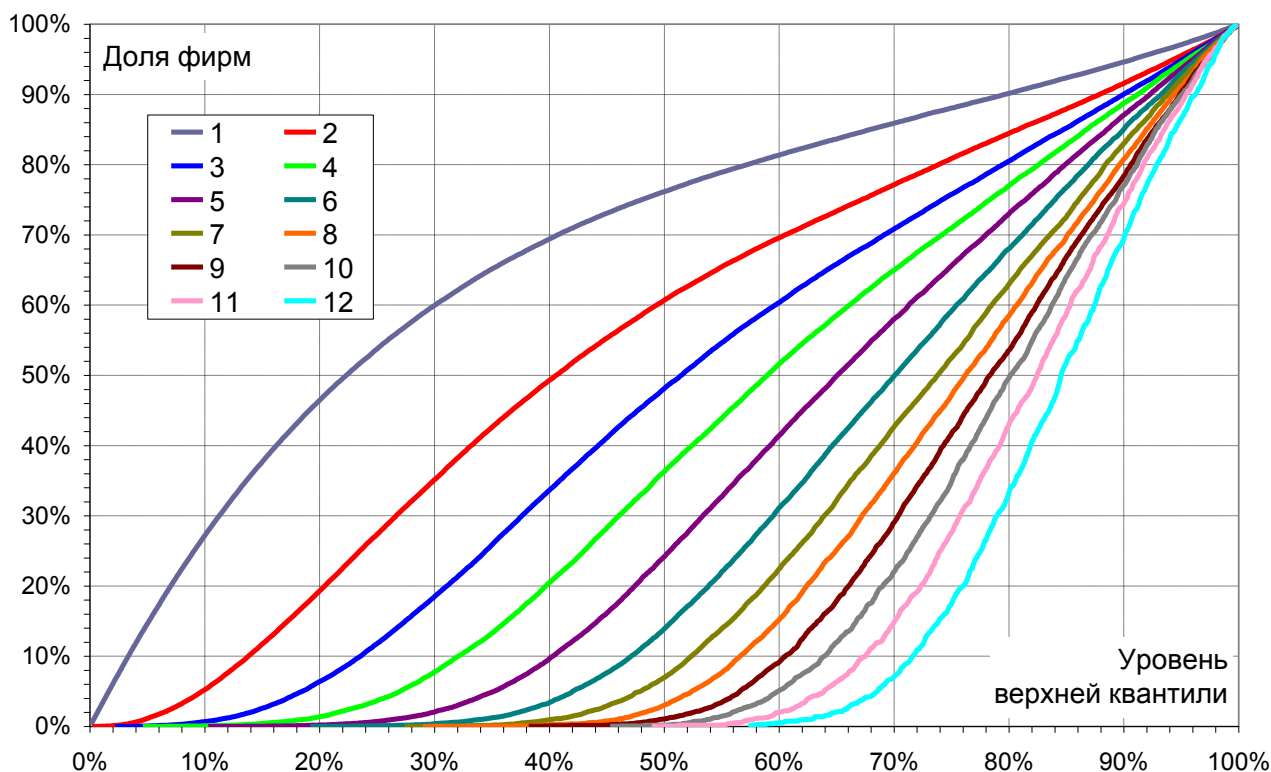
**Рис. 6. Верхние квантили изменения выручки**

Фирмы, показавшие в текущем году рост выручки, не меньшей ординаты, составляют указанную в легенде долю выборки. В бескризисные периоды графики практически горизонтальны.



**Рис. 7. Продолжительность пребывания в верхней квантили**

Доля фирм, пребывающих в верхней квантили на протяжении нескольких (не обязательно последовательных) лет, рассчитывается относительно числа фирм, для которых за такое число лет имеются данные по изменению выручки.



**Рис. 8. Текучесть верхней квантили**

По оси ординат откладывается доля фирм, которые в течение указанного в легенде числа лет пребывали в верхней квантили, заданной абсциссой.

Отклонения вверх имеют место лишь в 2000 г., когда еще были заметны эффекты восстановления экономики после финансового кризиса 1998 г., а вниз — в 2009 г., когда сказался эффект мирового экономического кризиса 2008-09 г., и в 2012-13 гг., когда начал сказываться приближающийся внутрироссийский кризис.

Само по себе значительное увеличение выручки может оказаться случайным явлением. Поэтому интерес представляют фирмы, не просто показавшие когда-либо высокий рост, а те, для которых такой результат фиксировался многократно. Рис. 7 демонстрирует, как от кратности попадания в заданную верхнюю квантиль распределения роста зависит доля фирм, которым это удалось.

Как можно видеть, квантильный уровень в 70%, примерно соответствующий равной вероятности увеличения и уменьшения выручки (см. рис. 5 и 6), дает почти линейное уменьшение доли фирм с ростом срока пребывания в топ-листе.

На те же данные интересно взглянуть «сбоку», поменяв местами абсциссу и легенду рис. 7, как это сделано на рис. 8. При этом оказывается, что для промежутков сравнительно малой длительности (до 4 лет) графики имеют отчетливо выпуклые участки, на которых уменьшение квантильного уровня ведет к опережающему падению доли фирм, изменение выручки которых превышает соответствующую квантиль. А для промежутков большой длительности (свыше 9 лет) графики практически полностью вогнуты, однако сколь-нибудь высоким квантилям соответствует ничтожная доля фирм. Обе ситуации не слишком хороши для



анализа, поэтому представляется оптимальным работать с временными промежутокми средней длительности 5÷8 лет. А с учетом периодических проблем в экономике этот интервал может быть уместно сократить даже до 5÷6 лет.

## ***2.2. Непрерывный зачет***

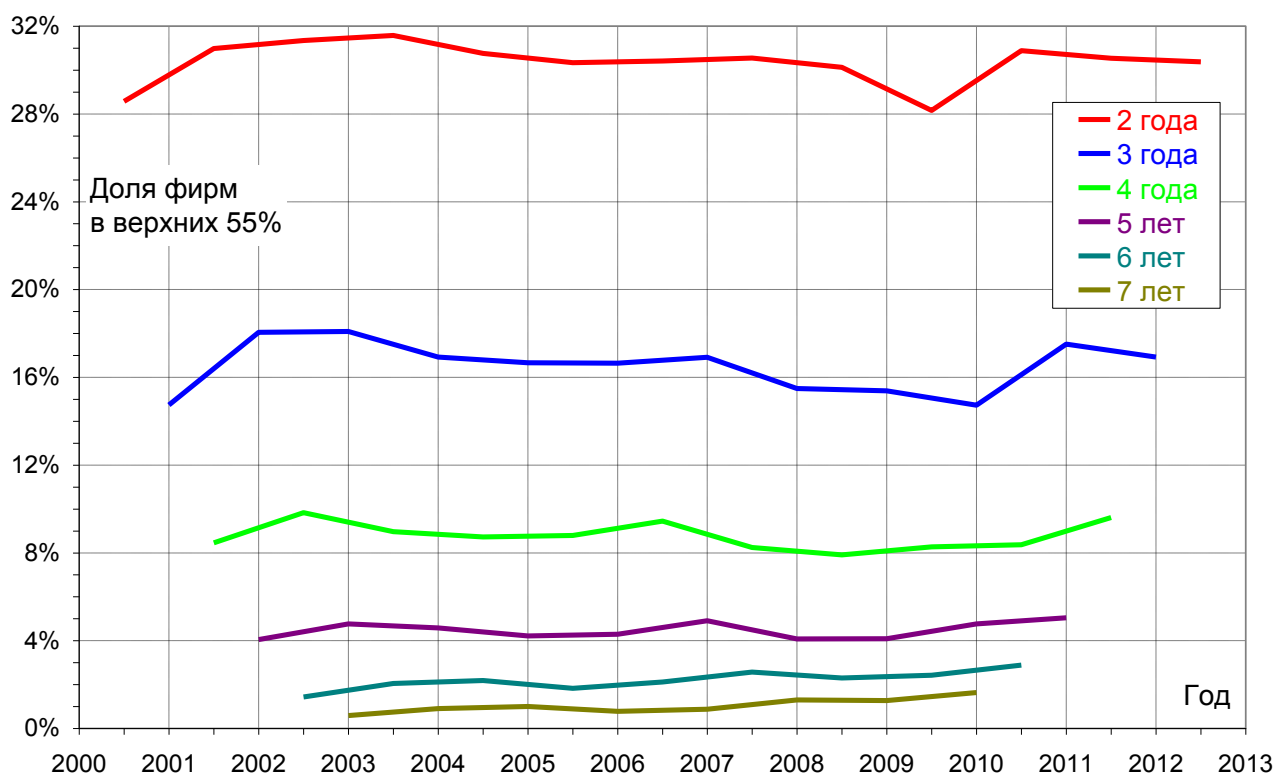
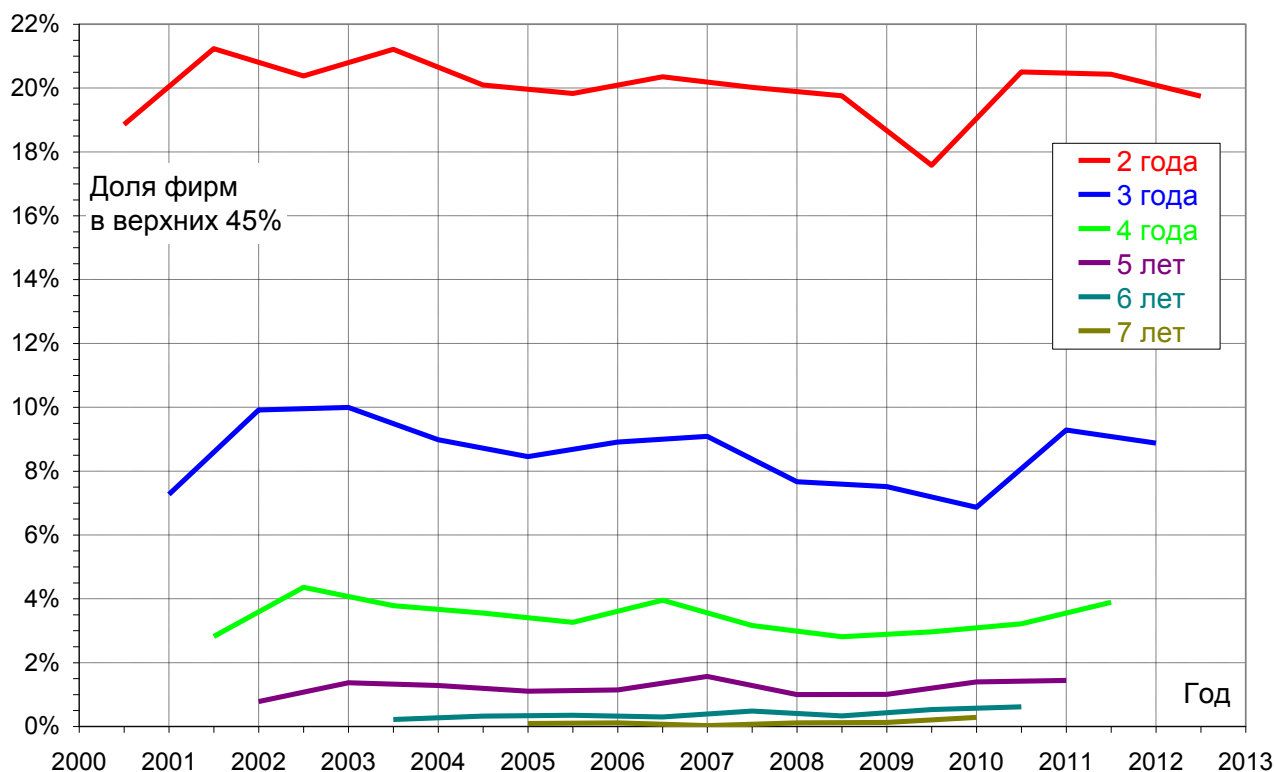
Классическое определение газелей предполагает рост выручки на протяжении некоторого числа последовательных лет на процент, не меньший некоторого фиксированного уровня. Приятно считать, что в России потенциальная газель должна 5 лет подряд увеличивать выручку на 30% в год (для стран Запада берут несколько меньшую цифру в 20% в силу меньших уровня инфляции и банковских ставок).

Первая часть критерия, предполагающая определенную стабильность развития фирмы, не вызывает возражений. А вот вторая представляется излишне ригористкой. Логика ее такова: если новатор не чувствует внешних ограничений, он должен быть способен продемонстрировать одинаково быстрое развитие во время как бумов, так и кризисов.

Подобная идеализация не учитывает того обстоятельства, что скорость роста – это дробь, в числителе которой стоит достигнутый результат, а в знаменателе – ушедшее на него время. И если результат, достигаемый по завершении очередного шага развития, у газели действительно может определяться исключительно способностью к преодолению внутренних проблем, то время, которое требуется на реализацию этого шага, не может не зависеть от внешних факторов. Если фирма в состоянии освоить некоторый рынок или занять некоторую нишу, она сделает это в любых экономических условиях, но в кризисных условиях медленнее, чем в условиях бума.

С другой стороны, для фирм, развитие которых ограничивалось внешними факторами, кризис может оказаться даже благотворным, и развитие таких фирм может ускориться. Например, ситуация, сложившаяся с 2014 г. в российском агропромышленном комплексе, показывает разделение компаний по динамике выручки на несколько групп с ее широким распределением – от значительного роста до устойчивого падения.

Лучше всего состояние экономики измеряют и описывают сами экономические агенты. Для целей эмпирического выделения фирм с наиболее отчетливо проявляющимися признаками новаторского предпринимательства такой подход, вероятно, оправдан. Но в рамках решения интересующей нас более общей проблемы распределения темпов роста внутри популяции российских фирм, вероятно, более подходит другой, также широко применяемый критерий выделения фирм-газелей (разные подходы к дефиниции газелей сравниваются в работе [10]). А именно, при этом втором подходе речь обычно идет о выделении некоторого процента наиболее быстро развивающихся фирм популяции, какие бы абсолютные темпы прироста они ни демонстрировали.

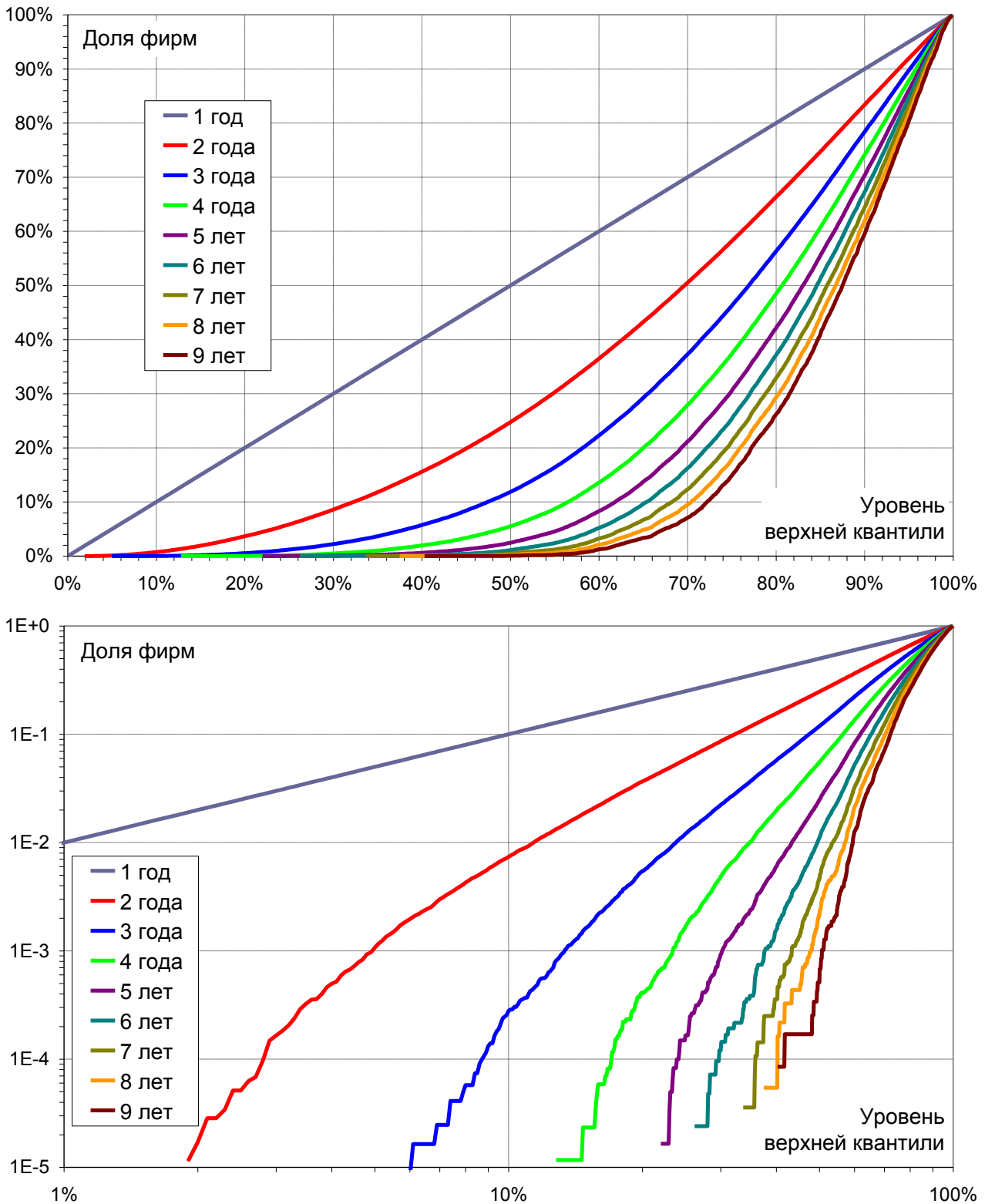


**Рис. 9. Непрерывное пребывание в верхней квантили**

Доля фирм, удерживающихся в верхней квантили на протяжении заданного числа последовательных лет, демонстрирует высокую устойчивость во времени, практически не чувствуя кризисов и их последствий.

Графики для промежутка времени в 2 года идут примерно на высоте, равной половине квантильного уровня. Для больших длин промежутков столь очевидных связей уже нет.

Абсцисса – среднее значение дат рассматриваемого промежутка.



**Рис. 10. Средняя доля фирм, непрерывно пребывающих в верхней квантили**

Вверху – линейный масштаб по осям. Однолетняя зависимость является тождественной, а при увеличении промежутка рассмотрения графики уходят в правый нижний угол, напоминая степенные зависимости.

Внизу – логарифмический масштаб по осям. Начиная примерно с длительности промежутка в 4 года, графики в этом масштабе заметно отклоняются от линейного вида, соответствующего тривиальным степенным зависимостям.

Соответственно, представляется разумным переформулировать часть определения, касающуюся роста выручки, перейдя от фиксированных процентов роста к способности обойти по этому показателю фиксированную долю других фирм, находящихся в тех же самых экономических условиях.

Рис. 9 показывает, что фирмы, отобранные таким – относительным, а не абсолютным – образом, составляют фиксированную долю выборки. Это позволяет отстроиться в анализе от текущей конъюнктуры и единообразно рассматривать разные этапы функционирования экономики и ее частей.

Практическое постоянство доли фирм, входящих в топ-лист, наводит на естественную мысль повысить точность анализа, усреднив данные по времени. На рис. 10 показаны результаты такого усреднения. Если вероятность, что фирма попадет в  $z$ -квантиль в некотором году, не зависит от успехов этой фирмы в предыдущие годы, то доля фирм, которым это удалось в течение  $w$  лет дается функцией  $z^w$ . Такое поведение тривиально, т.к. демонстрирует результаты случайного, а не закономерного успеха. Поэтому важно брать достаточно длинный промежуток времени, чтобы добиться отклонения от чисто степенной зависимости. Как можно видеть, для этого необходимо брать  $w \geq 4$ , что содержательно оправдывает использование в определении газели 5-летнего промежутка.

## Выводы

Распределение фирм по выручке имеет степенной вид с показателем, равным единице для среднего бизнеса и отличающимся от нее для крупного. Количество крупных компаний остается примерно постоянным, измеряясь несколькими сотнями, тогда как выручка, с которой начинаются средние компании, экспоненциально возрастает с темпом около порядка за десятилетие.

Квантили распределения ежегодного прироста выручки неизменны в спокойные периоды развития экономики, но чувствительны к кризисам и эффектам посткризисного восстановления. Эффективным критерием успешности развития фирмы оказывается ее пребывание в верхней квантили некоторого уровня на протяжении ряда лет. Для выделения потенциальных газелей оптимальны непрерывные промежутки в  $5 \div 6$  лет и квантильные уровни в  $45 \div 55\%$ .

## Литература

1. Подлазов А.В. Распределение конкурентов, масштабная инвариантность состояния и модели линейного роста // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2002. Т.10, №1-2, с.20-43.
2. Подлазов А.В. Закон Ципфа и модели конкурентного роста // Новое в синергетике. Нелинейность в современном естествознании/ Ред. Г.Г.Малинецкий/ Синергетика: от прошлого к будущему. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009. С.229-256.
3. Birch D.L. Job creation America: How our smallest companies put the most people to work. N.Y.: Free press, 1987.
4. Birch D., Medoff J. "Gazelles," in: L.C.Solomon and A.R.Levenson (eds.), Labor Markets, Employment Policy, and Job Creation, Westview: Boulder, Co, 1994. P.159-168.
5. Henrekson M., Johansson D. Gazelles as job creators: a survey and interpretation of the evidence // Small Business Economics. 2010. V. 35, N 2, p. 227-244. <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11187-009-9172-z.pdf>
6. Coad A., Daunfeldt S., Hoelzly W., Johansson D., Nightingale P. High-growth firms: Introduction to the special section // Industrial and Corporate Change. 2014. V.23, N.1, p.91-112.
7. Юданов А.Ю. «Быстрые» фирмы и эволюция российской экономики // Вопросы экономики. 2007, №2, с.85-100.
8. Виньков А.А., Гурова Т.И., Полунин Ю.А., Юданов А.Ю. Делать средний бизнес // Эксперт. 10-17 марта 2008, №10(599), с.36. [http://expert.ru/expert/2008/10/delat\\_sredniy\\_biznes](http://expert.ru/expert/2008/10/delat_sredniy_biznes)
9. Полунин Ю.А., Юданов А.Ю. Хрупкая сила среднего бизнеса// Эксперт. 20-27 мая 2013, №20(851), с.38-59. <http://expert.ru/expert/2013/20/hrupkaya-sila-srednego-biznesa>
10. Daunfeldt S.-O., Elert N., Johansson D. The economic contribution of high-growth firms: Do definitions matter? // Ratio Working Papers. 2010. N151.