

## Закон Гибрата в исследованиях роста фирмы

Пирогов Н.К.<sup>35</sup>, Поповидченко М.Г.<sup>36</sup>.

*В данной статье рассматриваются основные методы и результаты академических исследований, тестирующих валидность закона Гибрата – модели, предполагающей стохастический характер темпов роста компании. Освещаются результаты исследований, тестирующих четыре типа выборок: все компании, только фирмы, находящиеся на рынке в течение всего рассматриваемого периода, только крупнейшие компании отрасли и «новички», недавно вышедшие на рынок. Проведенный анализ динамики роста компаний как в развитых, так и в развивающихся странах показал, что в большинстве случаев закон Гибрата не выполняется. Темпы роста не являются случайными, а зависят от определенных характеристик фирмы, таких как структура капитала, расходы на НИОКР, рентабельность и др. Также существенное влияние на рост оказывает отраслевая специфика. Закон Гибрата в некоторых случаях является приемлемой гипотезой для более зрелых и крупных компаний, однако стабильно отвергается, если речь идет о молодых фирмах, недавно вышедших на рынок. Таким образом, данную концепцию можно рассматривать как отправную точку в исследованиях роста компании, но не как устойчивую закономерность, описывающую существующую динамику.*

*JEL: L11, L25*

*Ключевые слова: рост компании, закон Гибрата, отраслевая динамика*

### Введение

Предположение о стохастическом характере темпов роста компании впервые было высказано Робертом Гибратом в работе «Inegalités Economiques» [Gibrat, 1931]. Ставшая известной как закон Гибрата (Gibrat's Law – GL), данная концепция стала первой формальной моделью роста и динамики отраслевой структуры. Оставшись практически незамеченным в первые годы после публикации, GL приобрел популярность среди исследователей в 1950-е годы. В отличие от статической теории фирмы, не объяснявшей наблюдаемое распределение размера компаний, закон Гибрата позволил получить логарифмически нормальное распределение, которое достаточно хорошо описывало существующую ситуацию. Это обстоятельство вкупе с простотой формулировки повлекло за собой проведение множества исследований, тестирующих выполнение GL.

В первоначальном варианте тестируется следующая модель:

$$(1) \quad \ln S_{it} = \alpha_i + \beta \ln S_{i(t-1)} + \varepsilon_{it},$$

где  $S_{it}$  и  $S_{i(t-1)}$  – размер компании в текущем и предыдущем периодах. Размер, как правило, измеряется в терминах выручки от продаж, совокупных/чистых активов или занятости, в зависимости от целей исследования и доступности данных. В случае если оцененный коэффициент  $\beta = 1$ , GL выполняется, размер компании следует процессу случайного блуждания и темпы роста не зависят от ее размера. При  $\beta < 1$  темпы роста снижаются с увеличением размера фирмы. Соответственно при  $\beta > 1$  наблюдается обратная динамика. Несмотря на обилие эмпирических работ, тестирующих GL в этой или несколько

<sup>35</sup> Старший преподаватель кафедры экономики и финансов фирмы ГУ ВШЭ.

<sup>36</sup> Студентка магистратуры ГУ ВШЭ.

модифицированных спецификациях, сравнивать их результаты достаточно сложно из-за различий в методологии исследования и рассматриваемой выборке.

В плане методологии исследования, тестирующие GL, можно разделить на две группы. К первой относятся работы, проверяющие соответствие наблюдаемого распределения размера компаний логарифмически нормальному, предсказанному GL. Данный статический подход использовался, например, в работах Харта и Прайса [Hart and Prais, 1956], Саймона и Бонини [Simon and Bonini, 1958], Акса и Армингтона [Acs and Armington, 2001]. Вторая группа рассматривает возможность существования авторегрессионного процесса в темпах роста компании, используя в качестве инструмента анализа динамические регрессионные модели. К этой группе можно отнести работы Синг и Уиттингтона [Singh and Whittington, 1975], Боттацци и пр. [Bottazzi et al., 2001], Чена и Лу [Chen and Lu, 2003].

Что касается специфики рассматриваемой выборки, Мансфилд [Mansfield, 1962] предположил, что выполнение GL может тестироваться как минимум в трех различных формах:

- Закон может выполняться для всех компаний в отрасли (в том числе и для фирм, вытесненных с рынка в течение рассматриваемого периода). В этом случае для выбывших компаний темпы роста принимаются равными -1.
- GL может соблюдаться только для компаний, находящихся на рынке в течение всего периода наблюдения. В этом случае при анализе необходимо учитывать возникающую проблему *sample selection bias* – возможное смещение результатов, возникающее вследствие того, что для небольших фирм вероятность покинуть рынок выше, чем для крупных компаний.
- GL может выполняться только для компаний, размер которых превышает минимальный эффективный масштаб, характерный для фирм в данной отрасли.

В отдельную категорию также можно выделить тестирование GL на выборке молодых компаний – направление, ставшее в настоящее время достаточно популярным. Динамика компаний, недавно вышедших на рынок, анализируется в работах Лотти, Сантерелли и Виварелли [Lotti, Santarelli and Vivarelli, 2003], Маты и Португала [Mata and Portugal, 2004] и других.

Анализ эмпирических работ, тестирующих GL в каждой из рассмотренных выше формулировок, не позволяет сделать выводов о валидности данной концепции: не наблюдается систематического подтверждения предположений GL. Выполнение GL существенно зависит от первоначального размера компаний и отрасли, в которой они действуют, что не позволяет рассматривать GL как строгую закономерность.

### **Тестирование валидности GL для всех компаний на рынке**

В основе данной формулировки GL лежит предположение о том, что рост и выход компании с рынка – процессы одной природы. То есть прекращение деятельности компании равносильно отрицательным темпам роста, равным -1. В то же время, как отмечают Лотти, Сантарелли и Виварелли, это допущение спорно, так как эти процессы могут быть обусловлены разным набором факторов. В связи с этим данная версия GL не является широко распространенной.

Мансфилд проанализировал данную версию GL на выборке американских компаний, производящих сталь, нефтепродукты и резину. Были рассмотрены практически все компании в данных видах деятельности за период с 1916-го по 1957 год. Этот временной промежуток был разбит на десятилетние интервалы, по каждому из которых был проведен статистический анализ распределения размера компаний. В качестве показателя размера был использован объем производства для компаний, производящих сталь и нефтепродукты, и количество сотрудников для фирм, производящих резину. Автор выделил среди рассматриваемых фирм несколько размерных категорий и сопоставил среднее значение и дисперсию темпов роста. Полученные результаты позволили отвергнуть гипотезу GL для 7

из 10 рассмотренных случаев: небольшие компании во всех исследуемых отраслях росли более высокими темпами, чем крупные фирмы. В качестве основной причины такой динамики Мансфилд отметил существование зависимости между размером компании и вероятностью покинуть рынок: крупные компании были существенно менее подвержены риску вытеснения, чем небольшие фирмы. Таким образом, меньшие компании растут более высокими темпами, чтобы увеличить шансы остаться на рынке, в то время как для более крупных фирм такая необходимость пропадает. Одним из возможных объяснений данного результата является теория Йовановича [Jovanovic, 1982] – теорию отбора, которая учитывала процесс входа компаний на рынок и выхода с него и при определенных предпосылках могла объяснить наблюдаемые отклонения от GL. Компании в данной модели наделены определенными параметрами эффективности, которые изначально им неизвестны. В ходе операционной деятельности, ориентируясь на полученную прибыль, фирмы получают представление об этих параметрах. Более эффективные фирмы продолжают деятельность, в то время как для менее эффективных компаний оптимальным решением является выход с рынка. Согласно предположениям модели, рост, как и его дисперсия, отрицательно зависит от возраста компании. Таким образом, GL не выполняется для молодых компаний, которые зачастую являются более мелкими, но может быть вполне подходящей гипотезой для более зрелых и крупных фирм.

Методикой сопоставления основных моментов распределения темпов роста для компаний с разным первоначальным размером также воспользовались Акс и Аудреч [Acs and Audretsch, 1990], исследовавшие динамику 1976 компаний за период 1976–1980 годов. В каждой из отраслей фирмы были разделены на квартили по первоначальному размеру в терминах количества занятых. Была протестирована гипотеза о равенстве среднего значения и дисперсии темпов роста для четырех групп компаний. Анализ показал, что GL принимается для 60% рассмотренных случаев – результат, не позволяющий ни отвергнуть GL, ни подтвердить его универсальность как модели, описывающей отраслевую динамику.

Фаринас и Морено [Farinas and Moreno, 2000] рассмотрели зависимость средних темпов роста от размера компании, включив в анализ в качестве дополнительной объясняющей переменной ее возраст. Особое внимание в данном исследовании уделяется проведению корректировки на возможное смещение оценки из-за проблемы selection bias и учету гетероскедстичности темпов роста. Рассматривая выборку испанских промышленных компаний в период 1990–1995 годов, авторы не обнаружили значимого различия в средних темпах роста для групп компаний, характеризующихся разным первоначальным размером, что подтверждает выполнение GL. Причиной отсутствия взаимосвязи стали два разнонаправленных воздействия, скомпенсировавших друг друга: при увеличении возраста и размера компании темпы ее роста снижаются, в то же время уменьшается вероятность покинуть отрасль.

Аудреч и пр. [Audretsch et al., 2004] рассмотрели 1170 компаний, действующих в рамках гостиничного и ресторанного бизнеса с 1987-го по 1991 год. Авторы выделили пять секторов деятельности и в каждом из них разделили компании на квартили по первоначальному размеру и темпам роста, получив матрицу с 16 ячейками. Предполагается, что в случае выполнения GL частота наблюдений в каждой из ячеек должна быть одинакова. Проанализировав выборку, авторы показали, что для 4 из 5 секторов существует статистическая зависимость между темпами роста и размером компании, что означает невыполнение предположений GL.

Таким образом, тестирование первой версии GL не позволяет сделать однозначных выводов о валидности данной концепции. Полученные результаты не позволяют принять гипотезу о стохастической природе роста, однако не дают достаточных оснований, чтобы строго отвергнуть ее.

### Тестирование GL для компаний, не покидающих рынок в течение всего рассматриваемого периода

Мансфилд анализирует данную версию GL, удалив из первоначальной выборки компании, покинувшие рынок в течение рассматриваемого периода. Помимо статистического анализа распределений темпов роста по размерным группам компаний автор проводит регрессионный анализ, используя спецификацию (1). Сравнение средних темпов роста для компаний с разным первоначальным размером не позволяет отвергнуть GL для 6 из 10 рассмотренных подвыборок. Регрессионный анализ показывает, что данная закономерность действует в 7 из 10 случаев. Таким образом, в данной версии GL хотя и выполняется не всегда, находит большее подтверждение. В рамках этой трактовки Мансфилд также вводит в модель динамический компонент: автор пытается отследить, как часто и по какому принципу компания меняет свое положение в распределении по размеру. Если предположение о стохастическом характере роста верно, перемещение компаний между размерными группами не должно зависеть от их первоначального размера или характеристик отрасли. Однако Мансфилд обнаруживает, что вероятность перемещения в другую размерную категорию зависит от возраста компании и структуры отрасли, что противоречит GL.

Эванс [Evans, 1987] расширяет классическую модель, добавляя в нее, помимо размера, возраст компании. Такая спецификация позволяет проверить, объясняются ли отклонения от GL предположениями теории Йовановича. Также, полагая, что зависимость роста как от размера, так и от возраста компании может быть нелинейной, автор рассматривает и квадраты переменных. На выборке из 20 000 американских компаний за период 1976–1982 годов тестируется следующая спецификация, где в качестве зависимой переменной рассматривается рост занятости:

$$(2) \ln G_{it} = \alpha_i + \beta_1 \ln S_{i(t-1)} + \beta_2 \ln Age_{i(t-1)} + \beta_3 \ln S_{i(t-1)}^2 + \beta_4 \ln Age_{i(t-1)}^2 + \beta_4 \ln S_{i(t-1)} \cdot \ln Age_{i(t-1)}.$$

Используя процедуру Хекмана, предполагающую совместное оценивание уравнения роста (2) и уравнения, описывающего вероятность для компании остаться на рынке, Эванс проводит корректировку на sample selection bias, возникающее из-за того, что размер компании и вероятность остаться на рынке не являются независимыми величинами. Для того чтобы максимально учесть влияние возраста на вероятность «выживания» и рост, автор проводит анализ по подвыборкам молодых и более зрелых компаний. Результатом анализа является опровержение предположений GL. Эванс показывает, что рост компании уменьшается с увеличением ее размера, однако это отклонение исчезает с увеличением размера рассматриваемых компаний. Помимо этого автор находит отрицательную зависимость роста от возраста компании и положительную зависимость между возрастом и вероятностью остаться на рынке, что соответствует выводам теории Йовановича.

Контини и Ревелли [Contini and Revelli, 1989] попытались учесть влияние макросреды на рост компаний: был проведен отдельный анализ для периодов роста и спада экономики. Рассмотрев регрессионную модель роста, линейную по размеру и возрасту компании, для выборки итальянских промышленных предприятий за период с 1980-го по 1986 год, авторы пришли к выводу, что GL отвергается и небольшие компании демонстрируют более высокие темпы роста. Эта закономерность сохраняется при добавлении лага роста в качестве объясняющей переменной и рассмотрении разных временных периодов. Влияние возраста компании на ее рост меняется в зависимости от состояния экономики: в период экономического подъема темпы роста компаний снижаются с увеличением возраста, в период спада наблюдается обратная зависимость. Используя модель (2), Бьянко и Сестито [Bianco and Sestito, 1993] проанализировали значительно более обширную выборку итальянских компаний: были рассмотрены 28 800 фирм с 1985-го по 1990 год, отражающих практически весь частный сектор. Проведя необходимые эконометрические корректировки на sample selection bias и гетероскедстичность, авторы подтвердили, что для небольших

компаний (нанимающих менее 45 человек) GL отвергается в пользу теории обучения Йовановича: темпы роста отрицательно зависят как от размера компании, так и от ее возраста. В то же время при анализе подвыборки более крупных компаний темпы роста описываются процессом случайного блуждания, т.е. GL является адекватной моделью.

Исследование Даса [Das, 1995] стало одним из первых, проверяющих выполнение гипотезы GL на развивающемся рынке. Было проанализировано влияние размера и возраста компании на динамику темпов роста на примере 51 промышленной индийской компании. Так как уровень выхода с рынка за рассматриваемый период был невелик, корректировки на возможное смещение оценки не проводились. В результате, как и во многих развитых странах, была выявлена отрицательная зависимость между размером компании и ее ростом, при этом степень влияния была выше, чем для развитых рынков. Что касается соотношения рост/возраст, оно было положительным. Таким образом, были обнаружены отклонения от концепции GL, которые, в отличие от некоторых развитых стран, не могли быть объяснены теорией Йовановича. Эти результаты были позднее подтверждены в работе Шанмугам и Бхадури [Shanmugam and Bhaduri, 2002], где по методике, предложенной в работе Эванса, были проанализированы промышленные компании из нескольких отраслей. Было также показано, что степень влияния компании зависит от отрасли, в которой она действует. Следуя той же методологии, Адамоу и Сасидхаран [Adamou and Sasidharan, 2007] проанализировали динамику около 2000 индийских компаний в период 1994–2005 годов, добавив в модель в качестве дополнительных объясняющих переменных расходы на R&D и сумму прямых иностранных инвестиций в компанию. Инструментом оценки стал обобщенный метод моментов (GMM), позволяющий учесть эндогенность переменных модели. По результатам оценки GL был отвергнут: темпы роста снижались с увеличением размера компании. Что касается дополнительных переменных модели, было показано, что расходы на R&D положительно влияют на рост во всех рассмотренных отраслях, в то время как иностранные инвестиции оказывают неоднозначное влияние – положительное в одних отраслях и отрицательное в других.

Бечетти и Тровато [Beccetti and Trovato, 2002] также расширили набор переменных модели (2), предположив, что на темпы роста помимо размера и возраста влияют другие характеристики компании, такие как доступность внешнего финансирования, экспортные возможности компании, структура капитала и др. Пропуск данных существенных переменных мог привести к получению несостоятельных оценок в предыдущих исследованиях. Включив эти факторы в модель, протестированную на выборке небольших итальянских компаний за период с 1995-го по 1997 год, авторы пришли к выводу, что GL отвергается и существует отрицательная зависимость между размером компании и темпами роста.

Вагнер [Wagner, 1992] рассмотрел динамику более 7000 немецких промышленных компаний с 1978-го по 1989 год. Основной тестируемой моделью стало уравнение регрессии отклонения логарифма размера компании от среднего значения по отрасли на два лага этой же переменной:

$$(3) \ln S_{it} - \ln \bar{S}_t = \gamma_1 \cdot (\ln S_{i(t-1)} - \ln \bar{S}_{t-1}) + \gamma \cdot (\ln S_{i(t-2)} - \ln \bar{S}_{t-2}) + u_{it}.$$

Проанализировав несколько подвыборок для разных временных промежутков, Вагнер обнаружил, что систематического различия между темпами роста крупных и небольших компаний не наблюдается. В то же время GL был принят только для ряда подвыборок компаний в определенные временные периоды, поскольку в других рассмотренных подвыборках был обнаружен авторегрессионный процесс в темпах роста, что противоречит GL. Иные результаты получили Хархофф и пр. [Harhoff et al., 1998] для выборки из 11 000 промышленных немецких предприятий в 1989–1994 годах. Добавив в модель (3) в качестве объясняющей переменной возраст компании и проведя с помощью процедуры Хекмана корректировку на sample selection bias, авторы показали, что более чем для 90% компаний в выборке размер оказывает отрицательное влияние на темпы роста, что говорит о невыполнении GL.

Дюн и Хьюгс [Dunne and Hughes, 1994] проанализировали выборку, включающую 2000 английских компаний за период 1975–1985 годов. Для регрессионного анализа была использована модель (1), дополненная пробит-моделью, описывающей вероятность «выживания» компании. Было обнаружено, что темпы роста компаний снижаются с увеличением их размера, но в то же время увеличивается вероятность остаться на рынке. В целом рост отрицательно зависит от размера фирмы, причем данный результат сохраняется после проведения корректировок, учитывающих возможные эконометрические проблемы: гетероскедстичность и sample selection. Такая же зависимость была получена Хартом и Аултоном [Hart and Oulton, 1999] для выборки 29 000 английских компаний в 1989–1993 годах. Хардвик и Адамс [Hardwick and Adams, 2002], включив в модель ряд контрольных переменных, отвечающих за рентабельность, структуру капитала компании, а также за общую экономическую ситуацию, протестировали GL на выборке из 176 страховых компаний Великобритании. При оценке модели были проведены необходимые корректировки на гетероскедстичность (оценка методом взвешенных наименьших квадратов) и sample selection bias. В результате авторы обнаружили, что в целом для рассматриваемой выборки GL неплохо описывает существующую динамику. В то же время было показано, что зависимость темпов роста от размера меняется на разных стадиях экономического цикла: в период подъема экономики наблюдается более интенсивный рост небольших компаний, в то время как в период спада быстрее растут крупные фирмы.

Случай Тайваня был рассмотрен в исследовании Лиу [Liu, 1999] на выборке, состоящей из 915 промышленных предприятий, рассмотренных в период с 1990-го по 1994 год. Использовалась спецификация (2), но помимо возраста и размера компании в модель были включены и другие характеристики деятельности предприятий: расходы на R&D, капиталоемкость производства, экспортная деятельность. Проанализировав данные по предприятиям, производящим электронику, авторы пришли к выводу, что существующая динамика совпадает с моделью, наблюдаемой в большинстве развитых стран: рост отрицательно коррелирует и с размером компании, и с ее возрастом. Таким образом, GL отвергался, поскольку крупные компании росли медленнее. Позже Янг и Хуанг [Yang and Huang, 2005], повторив исследование Лиу и пр. [Liu et al., 1999], подтвердили полученные результаты. Чен и Лу [Chen and Lu, 2003], анализируя рост тайваньских компаний в период с 1988-го по 1999 год, показали, что выводы модели зависят от применяемого метода оценки. Регрессия логарифма размера компании в текущем периоде на первоначальное значение оценивалась с помощью теста на единичный корень сначала в предположении о независимости распределения, а затем с учетом возможной корреляции между компаниями в выборке. В первом случае GL отвергался лишь для 4 из 18 рассмотренных отраслей, позволяя в целом говорить о валидности модели. Во втором случае GL был отвергнут в 12 из 18 рассмотренных подвыборок, что свидетельствует о слабой применимости данной концепции.

Мачадо и Мата [Machado and Mata, 2000] применили технику квантильной регрессии для анализа португальских компаний из 155 отраслей. Рассматривая данные по занятости в промышленном секторе в 1983 и 1991 годах, авторы обнаружили, что отрасль существенно влияет на динамику компаний и распределение фирм не соответствует логнормальному, предполагаемому GL. Эти выводы подтвердили Оливейра и Фортунатто [Oliveira and Fortunato, 2008], исследовавшие выборку португальских промышленных компаний. Была найдена отрицательная зависимость между ростом и размером компании, а также ростом и ее возрастом. Одной из причин такой взаимосвязи, по мнению авторов, могла стать неверная спецификация модели, в частности неучтенные переменные. Однако при добавлении в регрессию в качестве объясняющих переменных степени участия иностранных собственников и финансовой структуры фирмы результат не изменился: GL в данном случае не объяснял существующей динамики компаний.

Акс и Армингтон [Acs and Armington, 2001] проанализировали зависимость роста компаний от их размера и возраста на выборке, содержащей около 6 млн американских

организаций в 1994–1995 годах. Авторы агрегировали данные, объединив в группы сходные по первоначальным характеристикам предприятия. Для каждой из групп были найдены средние значения возраста, роста и размера компании, которые и выступили в качестве переменных регрессионного уравнения. В результате анализа было показано, что для сформированных таким образом ячеек GL выполняется, в то время как для индивидуальных фирм закономерность нарушается: более крупные компании растут медленнее.

Аудреч и пр. [Audretsch et al., 2004], опровергнувшие GL в предыдущей трактовке на выборке голландских компаний из пяти отраслей, сравнили темпы роста компаний с разным первоначальным размером для выборки только выживших компаний и обнаружили, что в данной версии GL получает большую поддержку: если в предыдущем случае статистическая зависимость между темпами роста и размером компании отсутствовала только для одной из пяти рассмотренных отраслей, в данной формулировке GL был принят для трех компаний из пяти отраслей. Эти результаты подтверждаются в исследовании Ленсинка, ван Стина и Стеркена [Lensink, van Steen and Sterken, 2005] на выборке голландских компаний за период с 1995-го по 1999 год. Рассматривая в качестве анализируемого показателя темпы роста занятости, авторы тестируют логит-модель отдельно для более крупных (численность сотрудников больше 50) и небольших компаний и приходят к выводу, что есть основания для подтверждения GL в данной трактовке: темпы роста и размер компании статистически независимы.

Йоханссон [Johansson, 2004] проанализировал выборку шведских компаний, оперирующих в промышленности и сфере услуг с 1993-го по 1998 год. Протестировал модель Эванса (2) с помощью как простого метода наименьших квадратов, так и методами анализа панельных данных (моделей с постоянными и случайными эффектами). Вне зависимости от применяемого способа оценивания GL отвергается, поскольку существует отрицательная зависимость темпов роста как от размера, так и от возраста компании. Выборку, включающую около 6000 шведских фирм, за тот же период проанализировал Хешмати [Heshmati, 2001]. Автор рассмотрел зависимость результата от выбора прокси размера компании, проанализировав три альтернативы: занятость, объем продаж и совокупные активы компании. Включив в стандартную модель (2) переменные, характеризующие рентабельность, качество человеческого капитала и условия, сложившиеся на рынке труда (и в результате максимально учитывая гетерогенность рассматриваемых компаний), Хешмати обнаружил, что выбор результирующего показателя влияет на выводы модели: было получено отрицательное влияние размера на рост в терминах занятости, положительное для модели, использующей рост продаж, что говорит о наличии эффекта масштаба. Для модели, где рост аппроксимировался увеличением совокупных активов не было обнаружено статистически значимой зависимости темпов роста от размера.

Выборка бразильских компаний в период с 1998-го по 2002 год, как промышленных (около 5000), так и представляющих сферу услуг (2699), исследовалась в работе Эстевеса [Esteves, 2007]. Была найдена отрицательная зависимость между размером компании и ее ростом при анализе всей выборки. При этом для крупнейших компаний в обоих секторах GL выполнялся. Такие же результаты были получены Рибейро [Ribeiro, 2007]. Де Карвальо [De Carvalho, 2008] проанализировал зависимость роста компании от ее возраста и размера на выборке, содержащей 1642 бразильские компании, сделав акцент также на влиянии институциональных характеристик страны на рост. В результате было показано, что рост убывает с увеличением возраста, а также отрицательно зависит от размера компании. Что касается дополнительных факторов, введенных в модель, как и предполагалось, низкий уровень институционального развития (измеренный в терминах коррупции и неэффективности юридической системы) оказал негативное влияние на рост компаний.

Таким образом, большинство исследований, тестирующих GL на выборке компаний, действующих на рынке в течение всего рассматриваемого периода, приходят к выводу о невалидности данной модели: рост и размер компании не являются независимыми

случайными величинами; как правило, наблюдается так называемая сходимости к среднему – убывание темпов роста с увеличением размера.

### Тестирование валидности GL на выборке крупнейших компаний

В данной формулировке GL рассматривается, как правило, в ранних исследованиях на развитых рынках и в работах, освещающих динамику компаний на развивающихся рынках, ввиду отсутствия качественных данных по небольшим фирмам. Однако и в более поздних работах крупнейшие компании выборки иногда рассматриваются отдельно, чтобы проверить выполнение GL для фирм, достигших минимального эффективного масштаба деятельности.

Первой работой, тестирующей GL, стало исследование Харта и Прайса [Hart and Prais, 1956], в котором авторы рассмотрели котируемые английские компании в период с 1885-го по 1950 год. В рамках данной выборки было выделено три количественно равных группы компаний – наименее крупные, средние и крупнейшие фирмы, – после чего было проведено сравнение распределения темпов роста для трех групп. Авторы обнаружили, что распределение темпов роста одинаково для трех групп компаний, что говорит о выполнении GL. Сайн и Уиттингтон [Singh and Whittington, 1975] опровергли GL для котируемых английских компаний за период 1948–1960 годов. GL был протестирован с помощью регрессионной спецификации (1) как по всей выборке в целом, так и в отдельности по каждой из 21 отраслей. В результате была найдена слабая положительная зависимость темпов роста от размера компании и отрицательная зависимость дисперсии роста от ее размера. Таким образом, было показано, что GL не выполняется.

Эта методология была использована Саймоном и Бонини [Simon and Bonini, 1958] для анализа 500 крупнейших американских компаний за период с 1954-го по 1956 год. Авторы не нашли различий в распределении темпов роста, подтвердив тем самым валидность GL. Другие результаты были получены Хаймером и Пашиджианом [Humer and Pashigian, 1962] для 1000 крупнейших американских компаний, рассмотренных в период с 1946-го по 1955 год. В рамках исследования компании в каждой отрасли были поделены на квартили по размеру, и проводилось сравнение среднего значения и стандартного отклонения темпов роста в каждой размерной группе. Зависимости между размером и средним темпом роста обнаружено не было, однако дисперсия темпов роста убывала с увеличением размера компании, что противоречит предположениям GL. Тот же результат был получен Мансфилдом при проведении регрессионного анализа подвыборки крупнейших американских промышленных компаний: подтвердилось отсутствие зависимости темпов роста от размера компании, однако для 6 из 10 рассмотренных случаев дисперсия роста относительно небольших компаний значительно превышала этот показатель для крупных фирм. Холл [Hall, 1987] провел регрессионный анализ на выборке, содержащей около 1700 торгуемых промышленных компаний США, сделав необходимые корректировки на гетероскедстичность, sample selection bias, а также протестировав возможную нелинейность спецификации. Автор подтвердил наличие отрицательной взаимосвязи между темпами роста и размером компании и показал, что она сохраняется для каждой из размерных групп внутри выборки.

Чешер [Chesher, 1979], предположив наличие автокорреляции в темпах роста, протестировал модель (3) на данных по 183 котируемым английским компаниям. Полученный коэффициент, отражающий зависимость роста от размера компании, был близок к 1, что соответствует предположениям GL, однако было также показано, что существует значимая положительная автокорреляция первого порядка в темпах роста, что не позволило принять GL. Тестируя ту же регрессионную спецификацию на выборке, содержащей 2000 котируемых английских компаний, Кумар [Kumar, 1985] находит слабо выраженную отрицательную зависимость роста от размера компании и положительную автокорреляцию в темпах роста. GL отвергается, однако следует учитывать очень низкую объясняющую силу данной модели ( $R_{adj}^2 = 0.02$ ).



Боттацци и пр. [Bottazzi et al., 2001] проанализировали динамику 150 крупнейших фармацевтических компаний, находящихся в семи странах (США, Великобритании, Франции, Германии, Испании, Италии, Канаде), за период с 1987-го по 1997 год. Построив регрессию текущих темпов роста компании на его предыдущее значение и протестировав модель отдельно по каждому году, авторы показали, что полученный коэффициент статистически эквивалентен единице, что подтверждает стохастическую природу роста и позволяет принять GL. Конингс и Фалджио [Konings and Faggio, 2003] рассмотрели данные по компаниям пяти восточноевропейских стран. В выборку вошли 834 фирмы в Польше, 233 – в Эстонии, 511 – в Словении, 1548 – в Болгарии и 3776 в Румынии, рассматриваемые за период с 1993-го по 1997 год. Оценив регрессию текущих темпов роста на размер компании в периоде  $t - 2$  и ряд контрольных переменных (наличие внешнеторговых операций, форму собственности, дамми-переменные по годам и регионам), авторы получили отрицательную зависимость между ростом компаний и их размером для всех стран, что говорит о невыполнении GL.

Годдард и пр. [Goddard et al., 2002] проанализировали фирмы из 13 различных отраслей, котируемые на японской бирже. Регрессионная модель включала ряд временных дамми-переменных, отвечающих за специфику временного периода, а также ряд дамми, отвечающих за индивидуальные эффекты фирм. В результате анализа была обнаружена сходимости размера компании к среднему значению, соответственно, GL был отвергнут.

Предположив, что отклонения от GL имеют временный характер и исчезают при рассмотрении динамики компании на достаточно длинном временном промежутке, Джероски и пр. [Geroski et al., 2003] проанализировали 147 котируемых английских компаний на 30-летнем временном горизонте (1955–1985). Авторы показали, что их гипотеза подтверждается и темпы роста являются случайными: компании не демонстрируют сходимости к общему целевому размеру или стабильных различий в размере, что говорит о выполнении GL.

Джанг и пр. [Zhang et al., 2008] проанализировали зависимость роста компании от ее размера для котируемых китайских компаний в шести отраслях при помощи квантильной регрессии. В результате для четырех отраслей GL не выполнялся, если рассматривалась динамика роста в течение всего периода – более крупные компании росли медленнее. Однако при анализе темпов роста год за годом было выявлено, что для каждого года GL не может быть отвергнут и, следовательно, размер компании не оказывает влияния на темпы ее роста. Таким образом, справедливость GL зависела от характеристик отрасли и длины рассматриваемого периода. В целом была обнаружена сходимости размера компании к некоторой величине, но процесс проходил достаточно медленно, о чем говорит выполнение GL по годам. Брант и пр. [Brandt et al., 2008] исследовали модель роста китайских промышленных предприятий в сравнении с выборкой американских компаний в период с 1998-го по 2005 год. Количество компаний в выборке варьировалось от 150 000 до 250 000. Были сопоставлены не только влияние размера компании и ее возраста на темпы роста, но и другие параметры, в частности модели входа на рынок и выхода с него. В целом динамика китайских компаний достаточно точно соотносилась с динамикой американских фирм: и размер компании, и ее возраст оказывали устойчивый отрицательный эффект на рост. В то же время степень влияния изменений, как и в случае индийских компаний [Das, 1995], была значительно выше для китайских фирм.

Таким образом, на основании результатов тестирования данной версии GL нельзя говорить о состоятельности GL. В то же время нельзя однозначно отвергнуть данную концепцию, поскольку GL хорошо описывает динамику компаний в ряде стран в определенные моменты времени.

### **Тестирование GL на выборке молодых компаний**

После появления теории Йовановича возраст компании стал рассматриваться как один из важнейших детерминантов ее роста. Выводы данной модели о том, что с увеличением

возраста компании снижаются темпы роста, но увеличивается вероятность ее «выживания», поставили задачу выявления специфических моделей роста молодых компаний, недавно вышедших на рынок. Общим методом исследования динамики молодых компаний является одновременная оценка двух регрессионных уравнений: первое описывает динамику роста компании, второе позволяет оценить зависимость вероятности «выживания» фирмы от ряда параметров.

Одной из первых работ в этом сегменте стало исследование Дюна, Робертса и Самуельсона [Dunne, Roberts and Samuelson, 1989], рассмотревших выборку американских заводов, появившихся в 1967, 1972 и 1977 годах. Проанализировав зависимость роста и уровня выхода с рынка от возраста и первоначального размера, авторы обнаружили, что вероятность выхода с рынка, как и темпы роста, уменьшается с увеличением размера и возраста объекта. Что касается результирующего влияния этих двух эффектов, было показано, что оно зависит от количества заводов, которыми владеет компания – собственник рассматриваемого объекта: темпы роста сокращались с увеличением размера и возраста, если рассматриваемый завод был единственным для компании, и увеличивались в противном случае. Аудреч и Махмуд [Audretsch and Mahmood, 1994] проанализировали полугодовые данные по выборке американских промышленных компаний за период 1976–1986 годов. Авторы дополнили ряд объясняющих переменных в уравнениях роста и вероятности выживания, добавив помимо первоначального размера компании количество произведенных инноваций, капиталоемкость производства и среднеотраслевые темпы роста. Также была введена дамми-переменная для компаний, имеющих несколько подразделений, чтобы учесть эффект, обнаруженный Дюном, Робертсом и Самуельсоном. В результате тестирования были обнаружены устойчивые отклонения от GL: размер компании оказывал отрицательное влияние на темпы ее роста и положительно воздействовал на вероятность остаться на рынке. Положительное влияние на темпы роста оказывали количество инноваций, капиталоемкость производства и среднеотраслевые темпы роста.

Мата [Mata, 1994] исследовал динамику 3308 португальских промышленных компаний в течение четырех лет после выхода на рынок (1983–1987). Было показано, что новые компании имеют меньший размер и вероятность прекращения деятельности для них выше, чем для остальных компаний в отрасли. При этом компании, которым удалось остаться на рынке, демонстрировали более высокие темпы роста, чем зрелые и более крупные компании отрасли, и такая динамика сохранялась в течение нескольких лет, что противоречит GL. Позже, по существенно расширенной выборке, включающей 100 000 португальских компаний, данные по которым были собраны за шестилетний период, с 1983-го по 1989 год, Мата и Португал [Mata and Portugal, 2004] исследовали различия в моделях роста новых компаний. Анализ проводился отдельно для отечественных и иностранных предприятий. Иностранные компании, в свою очередь, были разделены на две категории: вновь созданные и вошедшие на рынок путем поглощения. В результате анализа вероятности остаться на рынке было показано, что для иностранных компаний она выше, чем для отечественных. Выявленные модели роста существенно различались для всех трех категорий: созданные с нуля иностранные компании демонстрировали очень высокие темпы роста; компании, созданные через поглощение, росли более низкими темпами, чем действующие в отрасли фирмы; отечественные компании занимали промежуточное положение, но при этом темпы роста для них были выше, чем для зрелых, более крупных компаний в отрасли. GL не подтвердился.

Вагнер [Wagner, 1994] проанализировал динамику 10 743 небольших (численность сотрудников меньше 50) немецких компаний в течение трех лет после их выхода на рынок (1978–1990). В качестве контрольных переменных в уравнение, описывающее рост, были добавлены концентрация отрасли, среднеотраслевые темпы роста, капиталоемкость производства и расходы на НИОКР. Автор показал, что вероятность прекращения деятельности для новых компаний высока, причем этот показатель возрастает в течение нескольких лет после выхода на рынок, а потом начинает снижаться. В то же время Вагнер

обнаружил, что ни рассматриваемые специфические характеристики фирмы, ни характеристики отрасли не являются факторами, определяющими вероятность выживания и темпы роста. Обе величины определялись случайными шоками, что позволило принять GL. К противоположным результатам пришли Алмус и Нерлингер [Almus and Nerlinger, 2000], рассмотрев выборку промышленных немецких предприятий за период с 1989-го по 1996 год. Разделив компании в выборке на три категории (по первоначальному размеру), авторы сопоставили наблюдаемое распределение размера с логнормальным, соответствующим предположениям GL. Было показано, что GL не описывает наблюдаемой динамики: небольшие компании демонстрируют более высокие темпы роста.

Значительная работа в области исследования динамики новых компаний была проделана для итальянских фирм. Сантарелли [Santarelli, 1997], предположив наличие авторегрессионного процесса в темпах роста, протестировал модель (3) на выборке 11 660 компаний гостиничного сектора за период 1989–1994 годов. Оценив 20 регрессионных уравнений по региональным подвыборкам, автор показал, что для 14 из 20 случаев рост является случайным процессом: GL выполняется. Аудреч, Сантарелли и Виварелли [Audretsch, Santarelli and Vivarelli, 1999] проанализировали ту же спецификацию для 1570 промышленных компаний в течение шестилетнего периода, дополнив ее уравнением, описывающим вероятность прекращения деятельности компании. Авторы опровергли существование зависимости между первоначальным размером компании и вероятностью выхода с рынка, что противоречит предыдущим исследованиям. Что касается динамики роста, было показано, что при анализе всей выборки компаний GL отвергается в 9 из 13 рассмотренных отраслей. При анализе только компании, находящиеся на рынке в течение всего периода, была обнаружена отрицательная зависимость темпов роста от размера компании для 11 из 13 случаев. В последующей работе, анализирующей динамику 214 итальянских компаний, Лотти, Сантарелли и Виварелли [Lotti, Santarelli and Vivarelli, 2001] показали, что в первые годы после выхода на рынок новые компании действительно растут быстрее, однако существуют пороговые значения размера компании и возраста, при достижении которых модель меняется и GL корректно описывает динамику роста. Таким образом, размер компаний, входящих на рынок, меньше оптимального и для того, чтобы продолжить деятельность, такие компании вынуждены расти ускоренными темпами. Для компаний в отрасли, размер которых превышает это пороговое значение, GL выполняется. Позже Лотти, Сантарелли и Виварелли [Lotti, Santarelli and Vivarelli, 2003] рассмотрели выборку итальянских промышленных компаний из 6 отраслей за период с 1987-го по 1993 год, используя в качестве инструмента оценки квантильную регрессию, позволяющую разбить выборку на более однородные группы и устранить смещение оценки, которое может возникнуть из-за наличия выбросов. В результате было показано, что для периода в целом (шесть лет) GL не выполняется, и крупные компании растут медленнее. В то же время при анализе динамики для каждого года в отдельности отклонения от гипотезы становились менее заметными с увеличением возраста компании.

В целом можно сказать, что GL не описывает динамику компаний, недавно вышедших на рынок. Выполнение данной гипотезы является скорее исключением, чем правилом: в большинстве случаев показано, что новые компании вынуждены расти быстрее, чтобы удержать свое положение на рынке; и только по прошествии времени, когда существенно снижается вероятность прекращения деятельности, уменьшаются и темпы роста этих компаний.

### Заключение

В данной статье были рассмотрены основные методы и результаты исследований, посвященных тестированию валидности закона Гибрата как на развитых, так и на развивающихся рынках. Выполнение GL анализируется в рамках трех различных формулировок, предложенных Мансфилдом: для всех компаний в отрасли; только для фирм,

работающих в течение всего изучаемого периода; для крупных компаний, достигших минимального эффективного масштаба деятельности. В отдельную категорию были выделены работы, тестирующие GL на выборке молодых компаний, анализируемых непосредственно после выхода на рынок.

Обзор исследований показал, что ни в одной из предложенных формулировок говорить о безусловной валидности данной концепции нельзя: GL выполняется примерно в половине случаев при анализе выборки крупных компаний, а также всех компаний, действующих в отрасли, но очень плохо описывает наблюдаемую динамику, когда речь идет только о «выживших» фирмах или о новых компаниях в отрасли. Полученные отклонения от GL достаточно согласованы: как правило, наблюдается убывание темпов роста с увеличением размера компании. Что касается новых компаний в отрасли, для них характерна еще и положительная взаимосвязь между размером и возрастом и вероятностью «выживания». Кроме того, был выявлен ряд значимых детерминантов роста, таких как рентабельность, структура капитала, расходы на НИОКР, количество инноваций, а также отраслевых характеристик – концентрации отрасли и среднеотраслевых темпов роста, наличие которых противоречит предположению о случайном характере темпов роста.

Таким образом, можно использовать закон Гибрата как базовую концепцию для исследований в области роста компаний, которая может иметь силу для определенных компаний, отраслей и временных периодов. Однако результаты эмпирических тестирований не позволяют рассматривать его как строгую закономерность, описывающую наблюдаемую динамику компаний.

### Список литературы

1. Acs, Z.J., Audretsch, D.B. (1990), *Innovation and Small Firms*, Cambridge (MA), The MIT Press.
2. Acs, Z.J., Armington, C. (2001), *Gibrat's Law Reconsidered: The Relationship Between Firm Growth, Establishment Age, Establishment Size and Firm Size*, Working Paper of the Regional Entrepreneurship Catalyst Kaufman Center for Entrepreneurial Leadership, Kansas City, MO.
3. Adamou, A., Sasidharan, S. (2007), *The impact of R&D and FDI on firm growth in emerging-developing countries: Evidence from Indian Manufacturing Industries*, SSRN Working paper.
4. Almus, M., Nerlinger, E.A. (2000), *Testing Gibrat's Law for Young Firms – Empirical Results for West Germany*, *Small Business Economics*, 15 (1) (2000) 1–12.
5. Audretsch, D.B., Mahmood, T. (1994), *Firm Selection and Industry Evolution: The Post-Entry Performance of New Firms*, *Journal of Evolutionary Economics*, 4 (2) (1994) 243–260.
6. Audretsch, D.B., Santarelli, E., Vivarelli M. (1999), *Start-up Size and Industrial Dynamics: Some Evidence from Italian Manufacturing*, *International Journal of Industrial Organization*, 17 (7) (1999) 965–983.
7. Audretsch, D.B., Klomp, L., Santarelli, E., Thurik, A.R. (2004), *Gibrat's Law: Are the Services Different? Review of Industrial Organization*, 24 (3) (2004) 301–324.
8. Becchetti, L., Trovato, G. (2002), *The Determinants of Growth for Small and Medium Sized Firms*, *Small Business Economics*, 19 (3) (2002) 291–306.
9. Bianco, M., Sestito, P. (1993), *Entry and Growth of Firms: Evidence for the Italian Case*, Unpublished manuscript, Banca d'Italia, Rome.
10. Bottazzi, G., Dosi, G., Lippi, M., Pammolli, F., Riccaboni M. (2001), *Innovation and Corporate Growth in the Evolution of the Drug Industry*, *International Journal of Industrial Organization*, 19 (7) (2001) 1161–1187.
11. Brandt, L., Biesebroeck, J., Wang, L., Zhang, Y. (2008), *Comparing Firm Dynamics in the Chinese and U.S. Manufacturing Sectors*.

12. Chen, J.-R., Lu, W.-C. (2003), Panel Unit Root Test of Firm Size and its Growth, *Applied Economics Letters*, 10 (4) (2003) 343–345.
13. Chesher, A. (1979), Testing the Law of Proportionate Effect, *Journal of Industrial Economics*, 27(4) (1979) 403–411.
14. Contini, B., Revelli, R. (1989), The Relationship between Firm Growth and Labor Demand, *Small Business Economics*, 1 (3) (1989) 309–314.
15. Das, S. (1995), Size, Age and Firm Growth in an Infant Industry: The Computer Hardware Industry in India, *Indian Journal of Industrial Organization*, 13 (1995) 111–126.
16. De Carvalho, A.G. (2008), The Effect of Institutional Development on the Growth of Brazilian Firms
17. Dunne, P., Hughes, A. (1994), Age, Size, Growth and Survival: U.K. Companies in the 1980s, *Journal of Industrial Economics*, 42(2) (1994) 115–140.
18. Dunne, T., Roberts, M.J., Samuelson, L. (1989), The Growth and Failure of U.S. Manufacturing Plants, *Quarterly Journal of Economics*, 104(4) (1989) 671–698.
19. Esteves, L.A. (2007), A Note on Gibrat's Law, Gibrat's Legacy and Firm Growth: Evidence from Brazilian Companies, *Economic Bulletin*.
20. Evans, D.S. (1987), Tests of Alternative Theories of Firm Growth, *Journal of Political Economy*, 95 (4) (1987) 657–674.
21. Farinas, J.C., Moreno, L. (2000), Firms' Growth, Size and Age: A Nonparametric Approach, *Review of Industrial Organization*, 17 (3) (2000) 249–265.
22. Geroski, P.A., Lazarova, S., Urga, G., Walters, C.F. (2003), Are Differences in Firm Size Transitory or Permanent? *Journal of Applied Econometrics*, 18 (1) (2003) 47–59.
23. Gibrat, R. (1931), *Les Inegalite Economiques*, Paris, Librairie du Recueil Sirey.
24. Goddard, J., Wilson, J., Blandon, P. (2002), Panel Tests of Gibrat's Law for Japanese Manufacturing, *International Journal of Industrial Organization*, 20 (4) (2002) 415–433.
25. Hall, B.H. (1987), The Relationship between Firm Size and Firm Growth in the U.S. Manufacturing Sector, *Journal of Industrial Economics*, 35 (4) (1987) 583–606.
26. Hardwick, P., Adam, M. (2002), Firm Size and Growth in the United Kingdom Life Insurance Industry, *Journal of Risk and Insurance*, 69 (5) (2002) 577–593.
27. Harhoff, D., Stahl, K., Woywode, M. (1998), Legal Form, Growth and Exit of West German Firms. Empirical Results for Manufacturing, Construction, Trade and Service Industries, *Journal of Industrial Economics*, 46 (4) (1998) 453–488.
28. Hart, P.E., Prais, S.J. (1956), The Analysis of Business Concentration: A Statistical Approach, *Journal of the Royal Statistical Society*, 119 (part 2, series A) (1956) 150–191.
29. Hart, P.E., Oulton, N. (1999), Gibrat, Galton and Job Generation, *International Journal of the Economics of Business*, 6 (2) (1999) 149–164.
30. Heshmati, A. (2001), On the Growth of Micro and Small Firms: Evidence from Sweden, *Small Business Economics*, 17 (3) (2001) 213–228.
31. Hymer, S., Pashigian, P. (1962), Firm Size and Rate of Growth, *Journal of Political Economy*, 70 (4) (1962) 556–569.
32. Johansson, D. (2004), Is Small Beautiful? The Case of the Swedish IT Industry, *Entrepreneurship & Regional Development*, 16 (3) (2004) 271–287.
33. Jovanovic, B. (1982), Selection and Evolution of Industry, *Econometrica*, 50 (5) (1982) 649–670.
34. Konings, J., Faggio, G. (2003), Job Creation, Job Destruction and Employment Growth in Emerging Market Economies, *Economic Systems*, 27 (2) (2003) 129–154.
35. Kumar, M.S. (1985), Growth, Acquisition Activity and Firm Size: Evidence from the United Kingdom, *Journal of Industrial Economics*, 33 (3) (1985) 327–338.
36. Lensink, R., van Steen, P., Sterken, E. (2005), Uncertainty and Growth of the Firm, *Small Business Economics*, 24 (4) (2005) 381–391.
37. Liu, J.-T. (1999), Do Small Plants Grow Faster? Evidence from the Taiwan Electronic Industry, *Economics Letters*, 65 (1999) 121–129.

38. Lotti F., Santarelli, E., Vivarelli, M. (2001), The Relationship between Size and Growth: The Case of Italian New-born Firms, *Applied Economics Letters*, 8 (7) (2001) 451–454.
39. Lotti, F., Santarelli, E., Vivarelli, M. (2003), Does Gibrat's Law Hold among Young, Small Firms?, *Journal of Evolutionary Economics*, 14 (3) (2003) 213–235.
40. Machado, J.A.F., Mata, J. (2000), Box-Cox Quantile Regression and the Distribution of Firm Sizes, *Journal of Applied Econometrics*, 15 (3) (2000) 253–274.
41. Mansfield, E. (1962), Entry, Gibrat's Law, Innovation, and the Growth of Firms, *American Economic Review*, 52 (5) (1962) 1023–1051.
42. Mata, J. (1994), Firm Growth During Infancy, *Small Business Economics*, 6 (1) (1994) 27–39.
43. Mata, J., Portugal, P. (2004), Patterns of Entry, Post-Entry Growth and Survival, *Small Business Economics*, 22 (3) (2004) 283–298.
44. Oliveira, B., Fortunato, A. (2008), The dynamics of the growth of firms: evidence from the services sector, *Empirica*, 35 (2008) 293–312.
45. Ribeiro, E.P. (2007), The Dynamics of Firm Size Distribution, *Brazilian Review of Econometrics* 27 (2007) 250–272.
46. Piergiovanni, R., Santarelli, E., Klomp, L., Thurik, A.R. (2003), Gibrat's Law and the Firm Size – Firm Growth Relationship in Italian Services, *Revue d'Economie Industrielle*, 102 (2003) 69–82.
47. Santarelli, E. (1997), La relazione tra dimensione iniziale, sopravvivenza e crescita delle imprese nel settore turistico in Italia, *Statistics*, 57 (2) (1997) 125–138.
48. Shanmugam, K.R., Bhaduri, S.N. (2002), Size, age and firm growth in the Indian manufacturing industry, *Applied Economics Letters*, 9 (2002) 607–613.
49. Simon, H.A., Bonini, C.P. (1958), The Size Distribution of Business Firms, *American Economic Review*, 48 (4) (1958) 607–617.
50. Singh, A., Whittington, G. (1975), The Size and Growth of Firms, *Review of Economic Studies*, 42 (1) (1975) 15–26.
51. Wagner, J. (1992), Firm Size, Firm Growth, and Persistence of Chance: Testing Gibrat's Law with Establishment Data from Lower Saxony, 1978–1989, *Small Business Economics*, 4 (2) (1992) 125–131.
52. Wagner, J. (1994), The Post-Entry Performance of New Small Firms in German Manufacturing Industries, *Journal of Industrial Economics*, 42 (2) (1994) 141–154.
53. Yang, C.-H., Huang, C.-H. (2005), R&D, Size and Firm Growth in Taiwan's Electronics Industry, *Small Business Economics*, 25 (2005) 477–487.
54. Zhang, L., Liu, H., Hu, E.-H., Yue, M.-X. (2008), The Relationship between Size and Growth: the case of Chinese Listed Companies, *Applied Economics Letters*.