

PACS numbers: 02.50.-r, 89.65.Gh
 DOI: 10.3367/UFNr.0181.201107g.0758

Быстрорастущие фирмы в России: экспериментальные данные и перспективы эконофизического моделирования модернизации экономики

А.Ю. Юданов

1. Введение

Понятие "быстрорастущая фирма" или "фирма-газель" (high-growth firm, gazelle) введено в 1980-е годы Дэвидом Бёрчем. Было установлено [1, 2], что большинство как крупных, так и мелких компаний растёт медленно и вносит минимальный вклад в увеличение занятости и рост валового внутреннего продукта (ВВП). Существует, однако, небольшая группа фирм, которая сочетает высокую динамичность и устойчивость роста. Д. Бёрч присвоил им название "газелей", подчеркнув сходство этих фирм с животным, которое способно не только развить высокую скорость, но и долго поддерживать её. По оценкам Д. Бёрча, в 1988–1992 гг. "газели", составляя лишь 4 % общего числа фирм, создали примерно 70 % (!) всех новых рабочих мест в США.

Выявление типа фирм, имеющих исключительное значение для развития экономики, не могло не привлечь к себе пристального внимания. Несмотря на критику (см., например, [3]), выводы Д. Бёрча получили репрезентативное подтверждение [4–8]. Современные оценки влияния "газелей" на экономику не оставляют сомнений в значимости этого феномена. Согласно обзору исследовательской группы Европейского союза (ЕС), "наиболее цитируемые работы демонстрируют, что в каждой новой когорте фирм от 3 до 10 % компаний дают 50–80 % общего экономического воздействия, производимого данной когортой за время существования" [7, с. 6].

Поразительно большая роль горстки "газелей" указывает, что механизм роста зрелой рыночной экономики подчиняется так называемому принципу Парето–Ципфа. Согласно этому принципу ключевую роль в поведении нелинейных многофакторных систем обычно играют не все, а лишь небольшое число высокопроизводительных факторов. В данном случае неравномерно распределена "энергия роста" экономики. Она не "размазана" среди всех хозяйствующих субъектов, а сконцентрирована в небольшом числе "газелей".

Существуют ли "газели" в России и играют ли они здесь заметную роль (более общие проблемы предпринимательства см. в [9])? Изучение "газелей" в России началось в 2003 г. в Финансовом университете при Правительстве РФ (Финуниверситет) [10–13]¹. Независимо исследования проводил журнал *Эксперт*² [14]. С 2007 г. обе группы объединили усилия. Исследовались

¹ Основными участниками проекта, кроме автора настоящей статьи, являются Н.Н. Думная, Г.В. Колодня, В.В. Разумов, О.Е. Пыркина, В.А. Успенский, Е.В. Медина.

² Ю.А. Полунин, Т.И. Гурова, А.В. Виньков, О.Л. Рубан.

А.Ю. Юданов. Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, РФ. E-mail: Yudanov@yandex.ru

три официальные, хотя и не полностью сопоставимые базы данных за 1999–2007 гг. (и частично за 2008 г.) обо всех российских предприятиях с выручкой свыше 300 млн руб. Сведения о каждой фирме включали в себя данные о выручке, основных средствах, внеоборотных активах, дебиторской и кредиторской задолженности, расходах на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и прибыль. Фактически в сферу исследования попал почти весь крупный и средний бизнес страны, а исследуемый период (1999–2007 гг.) полностью охватил время первого экономического подъёма в России.

В соответствии со стандартными методиками, в качестве аппроксимации генеральной совокупности фирм страны рассматривались перманентные фирмы (permanent firms), т.е. компании, которые существовали на протяжении всего исследуемого периода (6,5 тыс. фирм для 1999–2007 гг. и около 10 тыс. фирм для более коротких пятилетних отрезков времени). Отнесение фирм к "газелям" проводилось по алгоритму Бёрча, требующему от фирмы *роста выручки не менее чем на 20 % в каждом году на протяжении не менее пяти лет подряд*. Уточнение алгоритма применительно к России состояло в использовании данных, очищенных от инфляции. Содержательная интерпретация статистических данных опиралась на досье наиболее примечательных "газелей" (около 500 досье), анкетирование и глубинные интервью.

2. Описание российской популяции "газелей"

Согласно прямым подсчётам (табл. 1), "газели" составляют 7–8 % от числа перманентных фирм, т.е. встречаются примерно вдвое чаще, чем на Западе. При этом особенности российского учёта (подробнее см. [15]) заставляют полагать, что даже эти высокие цифры резко занижают численность "газелей" и корректная оценка должна составлять 12–13 % популяции фирм. Вопреки распространённой шутке Россию следует называть не "родиной слонов", а скорее "страной газелей", открывающей возможности стремительного и устойчивого роста для поразительно большой доли фирм.

Таблица 1. Численность "газелей" в России

| Период, годы | Число перманентных фирм | Число "газелей" [*] | Доля "газелей" среди перманентных фирм, % |
|--------------|-------------------------|------------------------------|---|
| 1999–2003 | 6524 | 484 | 7,4 |
| 2000–2004 | 7348 | 527 | 7,2 |
| 2001–2005 | 8244 | 587 | 7,1 |
| 2002–2006 | 9381 | 744 | 7,9 |
| 2003–2007 | 10174 | 830 | 8,2 |

^{*} Включая дочерние фирмы крупных корпораций. Источник: база данных предприятий среднего бизнеса "Медиахолдинг Эксперт–Финуниверситет".

Темпы роста русских "газелей" были впечатляющими (табл. 2). Они ежегодно увеличивали выручку в среднем на 78 %, в то время как средний темп роста всех перманентных фирм не превышал 18 %.

Оценка вклада "газелей" в общенациональный рост менее однозначна. Если учесть очень малый стартовый размер "газелей", то этот вклад может быть признан большим. Действительно, в 2003 г. "газели" давали лишь около 2 % общей выручки перманентных фирм. Это не помешало им обеспечить почти четверть (23,1 %)

Таблица 2. Динамика выручки по группам фирм (постоянныe цены)

| Группы компаний | Выручка, млрд руб. | | Среднегодовой рост, % | Прирост выручки, млрд руб. | Прирост выручки в % к итогу |
|-------------------------|--------------------|---------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | 2003 г. | 2007 г. | | | |
| "Газели" | 285 | 2900 | 78 | 2615 | 23,1 |
| Топ-10* (Росстат) | 1969 | 2985 | 11 | 1016 | 9,0 |
| Топ-10* ("Эксперт-400") | 2413 | 4560 | 18 | 2147 | 19,0 |
| Перманентные фирмы | 12393 | 23707 | 18 | 11314 | 100 |

* "Газпром", "Лукойл", "Сургутнефтегаз", "Норильский никель", "Транснефть", "Татнефть", "Северсталь", Магнитогорский металлургический комбинат, Новолипецкий металлургический комбинат, "АвтоВАЗ". В версии Росстата учитываются лишь материнские общества, в версии "Эксперт-400" консолидированы также показатели дочерних обществ. Источник: база данных предприятий среднего бизнеса "Медиахолдинг Эксперт – Финуниверситет".

прироста этого показателя за период 2003–2007 гг. В то же время вклад российских "газелей" оказался намного ниже уровня, типичного для Запада (50–80 % прироста ВВП).

Можно ли рационально объяснить странное сочетание свойств популяции российских "газелей": большую численность и меньшее воздействие на экономику? На наш взгляд, и то и другое равно вытекает из широких возможностей быстрого роста в молодой экономике. Действительно, такая обстановка увеличивает численность "газелей": в России много свободных перспективных ниш, открывающих возможности для длительного и динамичного развития. Но по той же причине молодости экономики быстро растут и российские "негазели". Другими словами: западные "газели" концентрируют в себе почти всю энергию роста экономики своих стран. Однако российские "газели" имеют относительно меньшее значение не потому, что они пассивнее или слабее зарубежных аналогов, а потому, что они являются хотя и важными, но не единственными моторами роста экономики.

Вместе с тем нельзя и преуменьшать роль "газелей" в экономике России. В таблице 2 приводятся сведения о приросте выручки десяти крупнейших корпораций (топ-10) России. Общественное мнение однозначно связывает подъём 1999–2007 гг. именно с их обогащением на волне роста мировых цен на сырьё. Однако прирост выручки "газелей" выше прироста выручки топ-10-корпораций России, даже если в последнюю включить выручку дочерних обществ.

Конечно, прямое сопоставление выручки "газелей" и сырьевых корпораций не вполне корректно. Фирмы работают в разных отраслях, создают разную добавленную стоимость и т.п. Уместен и вопрос об истоках роста "газелей": весьма сомнительно, что он имел бы наблюдаемый размах без подпитки экономики сырьевыми доходами. И всё же примечателен сам факт того, что больший прирост выручки — несмотря на беспрецедентную конъюнктуру мировых цен — дали не сырьевые гиганты, а "газели", среди которых почти нет сырьевых компаний.

Естественно видеть в "газелях" реальных носителей процесса преобразования нефтяных доходов в общекономический рост, т.е. именно тех агентов диверсифика-

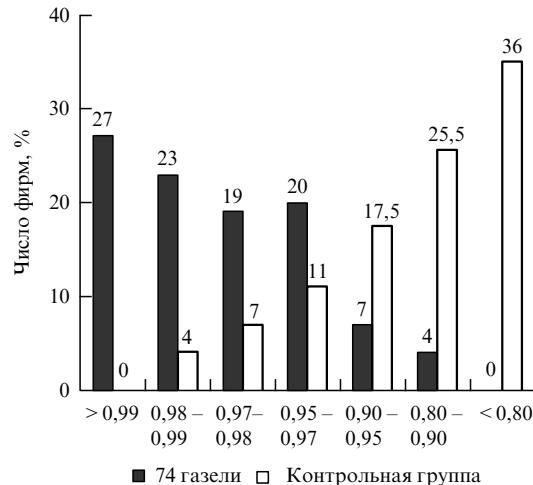


Рис. 1. Степень соответствия динамики выручки полной совокупности выявленных "газелей", каждый год на протяжении 1999–2006 гг. имевших годовой темп роста выручки более 20 % в постоянных ценах, и "негазелей" (равновеликая (74 фирмы) случайная выборка из числа перманентных фирм 1999–2006 гг.) экспоненциальному закону (процент фирм с соответствующим значением коэффициента детерминации R^2). (Источник: база данных предприятий среднего бизнеса "Медиахолдинг Эксперт – Финуниверситет".)

ции экономики, о которых постоянно мечтают наши политики. Возможно, выросшие и возмужавшие "газели" в будущем превратятся в новый несырьевой двигатель российской экономики.

3. Экспоненциальный рост и предпринимательская природа "газелей"

Неожиданным, не описанным в литературе феноменом, выявленным при изучении российских "газелей", явился экспоненциальный характер роста многих из них. Сначала он воспринимался как случайность, поскольку обычно объемы выручки фирмы подвержены сильным флуктуациям, вызванным колебаниями спроса на её продукцию. Но оказалось, что для "газелей" экспоненциальный рост типичен.

На рисунке 1 показана степень соответствия динамики выручки экспоненциальному закону для "газелей" и для "негазелей". В качестве представителей "газелей" мы выбрали "газелей-долгожителей", а именно были рассмотрены все 74 фирмы (из 484 "газелей" поколения 1999–2003 гг. (см. табл. 1)), которые сумели сохранить высокий темп роста в течение периода вплоть до 2006 г. Роль контрольной группы играла равновеликая случайная выборка из числа перманентных фирм.

Практически идеальное ($R^2 > 0,98$) соответствие динамики роста экспоненциальному закону продемонстрировало 50 % "газелей"-долгожителей, в то время как у обычных фирм оно наблюдалось лишь как исключение (4 % фирм³). Удовлетворительно ($R^2 > 0,95$) экспонентой описывается рост почти всех (89 %) "газелей"-долгожителей.

Очевидна странная способность многих "газелей" расти из года в год на постоянный процент как бы независимо от внешней обстановки. Невольно возникает вопрос: почему факторы, постоянно возмущающие

³ При проверке эти фирмы тоже оказались "газелями", но не столь долгоживущими.

развитие других фирм, не заставляют "газель" отклоняться от экспоненты?

В природе типовым случаем появления экспоненциальной динамики является развитие репродуктивных процессов в условиях отсутствия ограничений по ресурсам. Например, популяция завезённых в Австралию кроликов росла именно по экспоненте, до тех пор пока не заполонила зелёные долины континента.

Не в таком ли отсутствии ограничений (в данном случае — спросовых) кроется природа устойчиво быстрого роста "газели"? Ведь большинство факторов, делающих динамику развития обычной фирмы неустойчивой, сводится к колебаниям спроса на её продукцию. Логично связать прорыв "газелями" спросовых ограничений с их предпринимательской или новаторской (по Шумпетеру) природой. Новатор выносит на рынок настолько востребованную продукцию, что всё, произведённое его фирмой, будет заведомо куплено. Темп роста в таких условиях лимитируется не спросом, а способностью наращивать предложение продукта, а значит, темпом расширения внутренних специфических активов: подготовленного к решению задач фирмы трудового коллектива, управлеченческих кадров, особого оборудования.

Между тем рост последних, как известно, тяготеет к экспоненциальному. Предприниматель, способный подготовить за год двух инициативных руководителей, которые потом вырастят себе по два заместителя, которые ... и т.д., — в смысле динамики процесса ничем не отличается от размножающейся крольчихи. Если в 2000 г. в банке "Русский стандарт" работал 221 человек, а в 2006 г. — уже 36617, то ясно, что темп роста этой "газели" лимитировался именно скоростью подготовки достойных менеджеров. В противном случае крошка фирма, рекрутировавшая в свои ряды более 36 тыс. новобранцев, просто потеряла бы управляемость.

Приведённые рассуждения, как показали наши опросы, не являются голыми спекуляциями. Руководители "газелей" (рис. 2) понимают ситуацию в своих фирмах именно как ситуацию квазинеограниченного спроса. Лишь 10–14 % "газелей"⁴ назвали недостаток спроса фактором, мешавшим их фирме расти быстрее! В то же время ресурсные ограничения — нехватка денег, трудности с набором персонала и управлеченческих кадров — кажутся "газелям" серьёзными факторами сдерживания роста (их назвали 38–40 %, 33–45 % и 38–45 % "газелей" соответственно).

Сказанное вовсе не означает, что "газелям" безразличен объём спроса. Как раз наоборот: войти в круг "газелей", видимо, можно лишь, если проблема спроса уже успешно решена, если барьер ограниченного спроса хотя бы на какое-то время прорван. Почти дословно эту мысль высказал М. Керштейн (компания "Рамфуд", мясные продукты): "Сколько можем делать продукта устраивающего нас качества и в нужном рынке ассортименте, столько и делаем. Есть ощущение, что если бы мы имели возможность в течение 2–3 месяцев удвоить объёмы, то рынок это проглотил бы".

Еретическая идея о том, что спрос не является ограничителем темпа роста фирмы, теоретически развита Э. Пенроуз ещё в 1950-е годы [16, 17]: "До тех

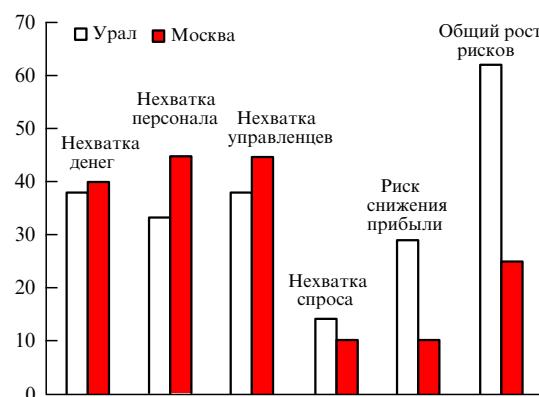


Рис. 2. Ответы топ-менеджеров российских "газелей" на вопрос о факторах, ограничивавших темпы роста их фирм (в процентах от числа опрошенных). (По опросу 20 "газелей" в Москве (ноябрь 2008 г.) и 22 "газелей" в Уральском регионе (март 2009 г.).)

пор пока существуют возможности прибыльного производства где бы то ни было в экономике, фирма может использовать их, если её ресурсная база достаточно подвижна и, в частности, если её менеджмент является творческим, гибким и честолюбивым". Надо лишь верно подстроиться под всегда где-то имеющийся спрос: "Неспособность к росту часто некорректно связывают с состоянием спроса, хотя на самом деле она отражает лишь ограниченность предпринимательских ресурсов [фирмы]" [16, с. 540].

Как известно, концепция Э. Пенроуз так и не стала общепринятой. Изучение российских "газелей" привело нас к пониманию причин провала привлекательной идеи. Они видятся в том, что применять подобную логику корректно не ко всем компаниям (как делала Пенроуз), а только к предпринимательским фирмам-новаторам. Только такие фирмы, и среди них "газели", обладают достаточными предпринимательскими ресурсами для того, чтобы прорывать спросовые ограничения и выходить на сверхбыстрый экспоненциальный тренд роста. То, что виделось Пенроуз как общее правило, на самом деле абсолютно не свойственно большинству фирм, медленно развивающихся в консервативной среде устоявшегося рынка. Однако, как позволяет утверждать изучение "газелей", именно спросонеограниченный экспоненциальный рост этой небольшой части популяции фирм является центральным механизмом осуществления быстрых изменений в рыночной экономике (модель, делящую фирмы на консерваторов и новаторов, см. в [18]).

4. "Газели" и другой взгляд на проблему модернизации России

После десятилетий забвения проблема модернизации экономики переместилась сейчас в центр общественного внимания и политических инициатив. Основной акцент делается на стимулирование развития высокотехнологичных фирм (создание центра в Сколково и т.п.). Это, бесспорно, нужное дело, поскольку в России новаторам трудно самостоятельно преодолеть барьеры на пути создания инновационной фирмы.

Профессионалам, однако, известно, что проблема отнюдь не сводится к созданию фирмы. Главная беда состоит в том, что, достигнув определённого размера,

⁴ Речь идёт о докризисных временах.

Таблица 3. Отраслевая структура популяции "газелей"^{*}

| Отрасль | "Газели", % | Все перманентные фирмы, % | Число "газелей" на 100 перманентных фирм |
|--|-------------|---------------------------|--|
| Все отрасли | 100 | 100 | 7,9 |
| Оптовая и розничная торговля | 42,3 | 39,3 | 5,5 |
| Строительство и стройматериалы | 20,7 | 13,0 | 8,1 |
| Машиностроение | 7,8 | 7,6 | 5,2 |
| Пищевая промышленность | 5,2 | 7,1 | 3,7 |
| Инжиниринг (включая нефтесервис) | 4,1 | 1,2 | 17,6 |
| Химия, фармацевтика, парфюмерия | 3,6 | 2,8 | 6,5 |
| Транспорт, логистика и связь | 3,3 | 4,1 | 4,1 |
| Потребительские товары | 2,5 | 1,4 | 9,2 |
| Информационные технологии и Интернет | 2,3 | 0,6 | 19,7 |
| Бизнес-услуги | 1,9 | 0,5 | 19,6 |
| Агропромышленный комплекс | 1,7 | 1,7 | 5,2 |
| Гостиницы, туризм, развлечения, общественное питание | 1,4 | 1,0 | 7,4 |
| Прочие | 3,2 | 19,7 | 0,8 |

* Источник: база данных предприятий среднего бизнеса "Медиахолдинг Эксперт – Финуниверситет".

российские инновационные предприятия перестают расти, так и не превратившись в игроков мирового уровня. Фирмам просто не хватает спроса. В упрощившейся и смеившей акценты в сторону сырьевых продуктов российской экономике сложные высокотехнологичные изделия остаются невостребованными даже при объективно выдающихся характеристиках.

"Российские инновационные компании в своём развитии пытаются перескочить через несколько институциональных барьеров. На ранней стадии им нужен свободный доступ к капиталу, позднее — помочь в освоении рынков" [19, с. 24]. И на этом, более позднем, этапе государственное стимулирование непосредственно инноваторов уже почти бессильно: какой толк в росте их числа, если на инновативную продукцию нет спроса.

Именно здесь на первый план и могут выйти российские "газели". С точки зрения отраслевой структуры, сами они, как и их аналоги в других странах, обычно не являются высокотехнологичными (хай-тек) фирмами (табл. 3). Напротив, основная часть из них сосредоточена в консервативных (торговля, строительство, пищевая промышленность) или среднетехнологичных (машиностроение, химия) отраслях.

Известно, однако, что сильный хай-тек возникает не там, где он работает сам для себя, т.е. для удовлетворения внутрисекторных потребностей, а там, где его продукция востребована всей экономикой, включая насыщение передовой техникой и низкотехнологичных производств [20, 21]. "Газели" как мастера выявления и создания конечного спроса на свою продукцию являются естественными потребителями/внедрителями новых технологий. И то, что "газели" умеют создать потребительский ажиотаж в любых (в том числе, старых) отраслях, лишь расширяет сферу использования инноваций. Благодаря "газелям" высокотехнологичные фирмы получают потенциальный доступ к массовому сбыту своей продукции.

Реальные примеры заимствования, адаптации, внедрения технологических достижений зафиксированы нами в досье ряда "газелей". Вместе с тем в России это явление пока не стало массовым, поскольку фирмы отечественного хай-тека не знают, какие именно инновации востребованы "газелями", а "газели" не знают, что им может предложить наш хай-тек. Очевидно, что преобладающая ныне политика по стимулированию создания высокотехнологичных фирм требует дополнения в форме облегчения их контактов с носителями спроса на инновации, в частности с "газелями".

6. Заключение:

перспективы эконофизического моделирования

Феномен российских "газелей" находится на ранней стадии изучения. Но уже первые результаты свидетельствуют о его большой значимости. "Газели" оказались яркими представителями здорового, неолигархического российского бизнеса, который оказывает заметное количественное (увеличение ВВП и занятости) и качественное (трансляция чужих инноваций и инициация собственных) влияние на экономику страны.

В исследовательском плане перспективным представляется моделирование влияния "газелей" на развитие высоких технологий в России в духе эконофизической аналогии с явлением преодоления частицей потенциального барьера⁵. В рамках этой аналогии новаторская активность высокотехнологичной фирмы рассматривается как собственная энергия частицы, которая может быть достаточной, но чаще является недостаточной для совершения необходимой "работы выхода на рынок".

Для успешного развития необходимо преодолеть два "потенциальных барьера" с разной степенью прозрачно-

⁵ Идея аналогии принадлежит О.Е. Пыркиной (Финансовый университет), которая в настоящее время ведёт разработку модели.

сти. На первом этапе развития фирмы, т.е. при опробовании рынком инновационного продукта (выручка до 10 млн долларов в год — первый условный "потенциальный барьер"), существенную роль играет государственная поддержка фирм-новаторов как таковых, что вводится в модель как фактор повышения собственной энергии частицы.

На втором этапе, когда фирма достигает оборота около 100 млн долларов в год, главным фактором успеха становится наличие массового рынка сбыта высокотехнологичной продукции. Преодоление этого второго условного "потенциального барьера" моделируется с помощью туннельного эффекта. Причём величина "коэффициента прозрачности" барьера определяется степенью развитости популяции "газелей", т.е. носителей внешнего, не ограниченного рамками хай-тека спроса на инновационные решения.

Далее, на основе известных уравнений квантовой механики для туннельного эффекта рассматривается возможность массового появления хай-тековых фирм в отдельных областях экономики (прохождение через потенциальный барьер и последующая кластеризация). В квазиклассическом приближении могут быть оценены условия, необходимые для возникновения и развития такого процесса.

Список литературы

1. Birch D L *Job Creation in America. How Our Smallest Companies Put the Most People to Work* (New York: Free Press, 1987)
2. Birch D, Medoff J, in *Labor Markets, Employment Policy, and Job Creation* (Eds L Solomon, A Levenson) (Boulder, Co.: Westview, 1994) p. 159
3. Davis S J et al. *Small Business Economics* **8** (4) 297 (1996)
4. Kirchhoff B A *Entrepreneurship and Dynamic Capitalism* (Westport, Conn: Praeger, 1994)
5. Audretsch D B *Small Business Economics* **18** (1–3) 13 (2002)
6. Delmar F, Davidsson P, Gartner W B J. *Business Venturing* **18** (2) 189 (2003)
7. Europe INNOVA (2008): Europe INNOVA Gazelles Innovation Panel. Summary and Conclusions from Panel Discussions, <http://www.europe-innova.org>
8. Henrekson M, Johansson D *Small Business Economics* **35** 227 (2010)
9. Чепуренко А Ю *Мир России* (2) 22 (2008)
10. Юданов А Ю *Опыт конкуренции в России. Причины успехов и неудач* (М.: Изд-во ИНТРАС – КНОРУС, 2007)
11. Юданов А Ю *Вопросы экономики* (2) 85 (2007)
12. Думная Н Н *Новая рыночная экономика* (М.: МАКС-Пресс, 2009)
13. Колодня Г В *Сквозь призму практики: неоинституциональная теория фирмы* (М.: Финансы и кредит, 2007)
14. Виньков А А, Гурова Т И, Полунин Ю А, Юданов А Ю *Эксперт* (10 (599)) 36 (2008)
15. Юданов А Ю *Журн. новой экономической ассоциации* (5) 91 (2010)
16. Penrose E *Am. Econ. Rev.* **45** 531 (1955)
17. Penrose E *The Theory of the Growth of the Firm* (Oxford: Oxford Univ. Press, 1995)
18. Маевский В И *Вопросы экономики* (11) 58 (2001)
19. Медовников Д, Имамутдинов И "Пройти пубертатный период" *Эксперт* (2 (641)) 24 (2009)
20. Hirsch-Kreinsen H, Jacobson D (Eds) *Innovation in Low-Tech Firms and Industries* (Cheltenham: Edward Elgar, 2008)
21. Полтерович В М *Вопросы экономики* (6) 4 (2009)

PACS numbers: 89.65.Gh, 89.75.–k
DOI: 10.3367/UFNr.0181.201107h.0762

Равновесные модели экономики в период мирового финансового кризиса

И.Г. Поспелов

1. Экономика — пример сложной творческой системы

Экономика — это подсистема общества, управляющая производством, распределением и потреблением благ: ресурсов, товаров и услуг. Задача современной экономики чрезвычайно сложна. Речь идет о производстве нескольких миллиардов видов благ и их распределении между несколькими миллиардами физических и юридических лиц. По этой причине экономика как управляющая система всегда достаточно децентрализована. Напомним, что Госплан СССР оперировал всего примерно 2000 наименований продукции, тогда как их реальная номенклатура превышала сто миллионов. Вопиющее несоответствие средств управления и возрастающей сложности экономических связей стало, по нашему мнению, главной причиной провала идеи централизованного планирования.

Моделируя экономику, мы имеем дело со сложной системой. Сложные системы отличаются не просто большим числом элементов, а прежде всего своей уникальностью и, самое главное, способностью к качественным изменениям. Поэтому, изучая сложную систему, мы фактически наблюдаем единственную траекторию, которая не воспроизводит себя статистически достоверно и не показывает всех потенциальных возможностей системы. Исследование сложных систем выводит нас за пределы эмпирического метода, которой обеспечил триумф естественных наук в последние 300 лет. Если модели физических систем должны объяснять результаты сделанных экспериментов и предсказывать результаты планируемых, то модели сложных систем призваны, по сути, заменить собой эксперимент. В результате для сложной системы получается много моделей, которые не могут быть выведены как частный случай из универсальной "супермодели". Частные модели описывают разные ракурсы исследуемой системы. Они оперируют разными наборами понятий и пренебрегают отнюдь не малыми отклонениями от учтённых в них закономерностей [1].

Опыт, однако, показывает, что с помощью моделей можно достаточно много сказать о сложной системе. Хорошая модель не только описывает поведение системы при сложившейся структуре отношений, но и содержит описание границ собственной применимости и границ стабильности описываемой структуры. Надо примириться только с тем, что:

- из разных моделей сложной системы нельзя сложить полную адекватную модель, подобную компьютерным имитаторам технических систем;
- маловероятно, что когда-нибудь мы сможем предсказать, какая структура возникнет в сложной системе после того, как предыдущая потеряет стабильность. Модель может выявить реальную угрозу существую-

И.Г. Поспелов. Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, Москва, РФ. E-mail: pospel@ccas.ru