Экстерналии, экономический рост и агломерация

В.Д.Матвеенко

Введение

Джекобс (Jacobs, 1969) указала на взаимосвязь развития городов и мирового экономического роста, и задачей динамических моделей экономики агломераций является не только изучение тенденций развития собственно этих пространственных структур, но и анализ, в агломерационном разрезе, общих процессов экономического роста. Имеется несколько методологических позиций и исследовательских подходов к экономическому росту в агломерациях. Так, получили развитие динамические модели новой экономической географии (Fujita, Thisse, 2002); несколько иной характер имеют модели экономического роста, в частности, эндогенного, адаптированные применительно к росту в городах и агломерациях (Berliant, Wang, 2004). Однако, те и другие модели недостаточно внимания уделяют роли экстерналий в экономическом росте.

Агломерация – это сложная сетевая структура, которая включает связи между укрупненными агентами, такими как секторы экономики в городе (дорожные сети, мосты, общественный транспорт, жилищное хозяйство, медицина и т.д.), правительственные структуры, а также входящие в большую сеть как компоненты производственные, профессиональные, социальные сети. Темпы экономического роста связаны с наличием слабых звеньев, а последние часто связаны с недостаточными размерами имеющихся положительных экстерналий. Сетевые структуры с положительнымиэкстерналиями играют особую роль в городах и агломерациях.

Под экстерналиями понимается влияние одних экономических агентов на результаты деятельности других агентов, которое не проходит через механизм цен. Принципиально сложно сочетать объяснения экономического роста в городах и агломерациях, основанные на экстерналиях, с главенствующим в современной экономической теории подходом общего экономического равновесия (ОЭР): экстерналииобладают свойствами общественного блага и не полностьюоплачиваются,тогда как в центре внимания ОЭР находятся именно цены и оплата факторов производства.

Роль экстерналий в пространственных структурахподчеркивалась многими авторами. Так называемый, «маршаллианский» подход следует работе Маршалла (Marshall, 1890) и рассматривает экстерналии, специфичные для отрасли и обеспечивающие специализацию и экономию масштаба. Другой подход к агломерационным экстерналиям сформулирован в упомянутой уже книге (Jacobs, 1969): экстерналии (в частности, знания) распространяются между различными дополняющими друг друга отраслями, имеющими одно и то же местоположение. Такого рода экстерналии часто называют «джекобианскими». Лукас (Lucas, 1988) называет их «экстерналиями творческих профессий», хотя они могут относиться к любым формам взаимного влияния, дополнительности и взаимозависимости. «Основная часть нашей жизни – творческая», - замечает Лукас. Действительно, есть много общего между обменом идеями между людьми творческих профессий и экстерналиями между различными элементами городской системы, такими как разные виды бизнеса, квалифицированный и неквалифицированный труд, образование, медицина, жилищное и дорожное хозяйство, общественный транспорт, энергия и освещение, аварийные службы и т.д. Лукас пишет, что «город, экономически, подобен ядру атома: если бы мы постулировали только обычный список экономических сил, города должны были бы разлететься. Теория производства не содержит ничего, что удержало бы город вместе…»

Производственные экстерналии находятся в непосредственной связи с дополнительностью видов деятельности и наличием промежуточных товаров. Предельно высокая степень дополнительности моделируется с помощью функции Леонтьева, в которой пропорция используемых благ жесткая. Анализ дополнительности с успехом применялся для изучения различий в паттернах экономического развития стран. Так, в работе (Kremer, 1993) говорится о роли квалификации работников и ошибок при выполнении дополняющих видов деятельности, в работе (Blanchard, Kremer, 1997) – о дезорганизации как причине трансформационного спада в переходных экономиках; дополнительность в связи с нерациональным распределением ресурсов (misallocations) в развивающихся странах изучалась в работах (Milgrom, Roberts, 1990, 1994) об экономике Японии, (Matveenko, 1995) о российской экономике, (Hsieh, Klenow, 2009) об экономиках Китая и Индии. О «мизаллокации» говорят, когда перемещение ресурсов между видами деятельности может привести к увеличению производительности – см. Обзор (Restuccia, Rogerson, 2013). Это направление исследований может быть привлечено и к изучению динамики городов и агломераций.

Особую роль, в качестве экстерналий и промежуточных товаров, играют идеи (Romer, 1993). Лукас в своей книге «Лекции по экономическому росту» (Lucas, 2002), так обосновывает внимание к эстерналиям: «если идеи являются двигателем роста, и если превышение общественной отдачи над частной – это существенная черта производства идей, то мы хотим свернуть с пути, чтобы ввести в теорию роста экстерналии, а не пытаться обойтись без них». В одной из недавних своих статей Лукас (Lucas, 2009) говорит о роли класса образованных людей:«это многие миллионы, которые всю свою карьеру проводят в обмене идеями, решении относящихся к работе задач, создании нового знания».

В настоящем докладе применительно к агломерациям рассматриваются две модели экономического роста, в которых важную роль играют производственные функции Леонтьева или системы таких функций. Первая из этих моделей основана на подходе ОЭР, и экстерналии остаются в ней «за кадром», хотя учитываются промежуточные товары, их дополнительность и наличие слабых звеньев в производственной сети. Рассматривается задача определения влияния степени дополняемости промежуточных товаров на величину общей производительности факторов (TFP) в агрегированной экономике. Вторая – модель динамики сположительными экстерналиями в сети *n* агентов. Мы иллюстрируем эту модель примерами поведения экономических агентов и динамики агломерационных процессов.

Модель слабых звеньев при наличии дополняющих промежуточных продуктов

Производство, включая производство идей, как на уровне отдельной фирмы, так и на уровне отрасли, агломерации, региона или экономики в целом, состоит из отдельных разнородных видов деятельности, которые являются взаимодополняющими и образуют сложную систему с многочисленными обратными связями. Эти виды деятельности могут быть в большей или меньшей степени согласованы между собой. Дополнительность касается технологических связей, обмена информацией, специальных договоренностей между компаниями и органами власти, этнических различий между группами агентов, политических связей, преферентных условий и т.п. При анализе дополняющих видов деятельности Милгром и Робертс (Milgrom, Roberts, 1990, 1994) впервые использовали супермодулярные функции, теория которых была развита Топкисом (например, Topkis, 1998). Частными случаями супермодулярных функций являются функции Леонтьева, Кобба-Дугласа и CES, которые часто используются в экономике.

Джонс (Jones, 2011) предложил объяснение величины TFP агрегированной экономики, исходя из модели микроуровня. Модель Джонса включает континуум производителей базовых товаров; мы, чтобы выделить наиболее существенные аспекты проблемы, будем рассматривать версию этой модели с двумя производителями.

Пусть два товара выпускаются, соответственно, секторами $i = 1, 2$ в количествах Q_i с использованием капитала K_i, человеческого капитала H_i и промежуточных товаров X_i. Производственные функции секторов,

$$Q_i = A_i F(K_i,\ H_i,\ X_i),\ \ i = 1, 2,$$

обладают стандартными неоклассическими свойствами и отличаются лишь коэффициентами TFP, A_i. Каждый базовый товар продается для использования в качестве финального товара, c_i, и промежуточного товара, z_i: $Q_i = c_i + z_i$. Некоторые другие фирмы, осуществляют агрегирование финального товара (ВВП),*Y*, и промежуточного товара,*X*, в соответствии с функциями

$$Y = R(c_1, c_2), \quad X = S(z_1,\ z_2).$$

Финальный товар используется для потребления и инвестиций: $Y = C + I$. Динамика капитала описывается стандартным уравнением $\dot{K} = I - \delta K$. Капитал, экзогенный человеческий капитал и промежуточный товар приобретаются на рынках производителями базовых товаров:

$$K = K_1 + K_2,\ H = H_1 + H_2, \ \ X = X_1 + X_2.$$

Здесь рассматривается лишь статическое равновесие.

Можно доказать, что, если доля промежуточных товаров (т.е. эластичность F по X) постоянна и равна $\sigma \in (0,1)$, то финальный продукт (ВВП) экономики описывается функцией

$$Y = (1-\sigma)\sigma^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} B_R B_S^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} f(K,\ H)$$

где двухфакторная функция *f*, обладает стандартными свойствами производственной функции. Таким образом, производственная функция экономики включает общую производительность факторов (TFP), $A = (1-\sigma)\sigma^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} B_R B_S^{\frac{\sigma}{1-\sigma}}$, которая определяется параметрами модели, и функцию $f(K,\ H)$, которая зависит от капитала и человеческого капитала в экономике.

Применительно к агломерации, важен вопрос: в каком городе можно ожидать более высокой производительности – в городе с жесткими связями между видами деятельности, подобном моноотраслевому городу, или в городе с гибкими связями между дополняющими видами деятельности? Известно мнение Хикса о том, что может быть нежелательным отход от производственной функции Леонтьева, если эта функция соответствует наилучшей известной технологии. Напротив, ряд современных авторов склоняется к мнению, что повышение эластичности замещения оказывает положительное влияние на экономическое развитие. Гипотеза (Jones, 2011), состоит в том, что большая степень дополнительности промежуточных товаров, т.е. жесткости связей, вредит общей производительности факторов, а именно, снижает величину B_S. Нами проведен анализ, который дает неожиданный результат: даже зная, что функция агрегирования *S* имеет вид CES, дать ответ на поставленный вопрос нельзя: решающую роль играет более точная спецификация этой функции.

Предположим, что функция агрегирования *S* имеет вид

$$X = S(z_1,\, z_2) = (z_1^{\rho} + z_2^{\rho})^{\frac{1}{\rho}}, \quad \rho < 0\,, \qquad (1)$$

тогда можно показать, что

$$B_S = \left(A_1^{\frac{\rho}{1-\rho}} + A_2^{\frac{\rho}{1-\rho}} \right)^{\frac{1-\rho}{\rho}},$$

и зависимость TFP от эластичности замещения $\sigma = 1/(1-\rho)$ отрицательная. Если же спецификация CES-функции *S* иная:

$$X = S_{\gamma}(z_1,\, z_2) = (\gamma z_1^{\rho} + (1-\gamma) z_2^{\rho})^{\frac{1}{\rho}}, \quad \rho < 0, \;\; 0 < \gamma < 1, \; (2)$$

то

$$B_{S\gamma} = \left(\gamma^{\frac{1}{1-\rho}} A_1^{\frac{\rho}{1-\rho}} + (1-\gamma)^{\frac{1}{1-\rho}} A_2^{\frac{\rho}{1-\rho}} \right)^{\frac{1-\rho}{\rho}},$$

и зависимость TFP от эластичности замещения положительная.

В обеих спецификациях функции *S*, параметр ρ выбирается отрицательным, чтобы выразить тот факт, что промежуточные товары обладают высокой степенью дополнительности. В случае крайней дополнительности, когда $\rho \to -\infty$, функция агрегирования промежуточных товаров при обеих спецификациях превращается в функцию Леонтьева:

$$X = S(z_1,\, x_2) = S_{\gamma}(z_1,\, z_2) = \min\{z_1,\, z_2\}, \quad (3)$$

которая показывает особую роль слабого звена производства промежуточных товаров.

При первой спецификации функции агрегирования, самый высокий объем выпуска получается в предельном случае при $\rho \to -\infty$, т.е. когда агрегатором промежуточных товаров является функция Леонтьева (3). Иными словами, город с жестким использованием промежуточных продуктов предельно эффективен. Это вполне соответствует предположению Хикса. При этом максимальным возможным значением величины B_S является

$$B_S = \frac{1}{\frac{1}{A_1} + \frac{1}{A_2}},$$

тогда как минимальное значение – нулевое, оно достигается в пределе при $\rho \to 0$. При всех значениях параметра ρ, леонтьевский минимум $\min\{A_1, A_2\}$ оказывается ограничителем сверху для члена B_S.

Полностью противоположный этому результат получается, если принята спецификация функции агрегирования промежуточных товаров вида (2), использующая веса. В таком случае, чем выше степень дополнительности промежуточных товаров (чем больше $|\rho|$), тем хуже это для величины $B_{S\gamma}$, а значит, для TFP,*A*, и для объема ВВП, *Y*. Минимальное значение величины $B_{S\gamma}$ равно $B_{S\gamma} = \frac{1}{\frac{\gamma}{A_1} + \frac{1-\gamma}{A_2}}$

и достигается при $\rho \to -\infty$, а максимальным является значение $B_{S\gamma} = A_1^{\gamma} A_2^{1-\gamma}$, которое достигается при $\rho \to 0$. При этом леонтьевский минимум $\min\{A_1, A_2\}$оказывается для члена $B_{S\gamma}$ ограничителем уже не сверху, а снизу.

Понятно, что эти две группы результатов дают противоположные выводы относительно того, какой должна быть экономическая политика , направленная на повышение выпуска.

Модель с взаимными положительными экстерналиями

Модель рассмотренная в предыдущем разделе, показывает, насколько большую роль играет спецификация функций агрегирования. Последние, однако, играют в описанной модели роль своего рода «черного ящика», поскольку не имеют четких микрооснований. Это делает актуальным исследование моделей, в которых в более явном виде рассматриваются взаимодействия агентов в экономической сети. В работе (Matveenko, 1995) введена такого рода модель динамики с взаимными положительными экстерналиями, в которой используется система функций Леонтьева, но не для агрегирования, как в предыдущей модели, а для моделирования производства отдельных продуктов. Эта модель обобщает классический пример взаимных положительных экстерналий «сад – пасека», когда сад создает корм для пчел, а пчелы опыляют сад; при развитии такой системы.

Такого рода модель имеет ряд важных свойств. Как правило, недостаточная экстерналия со стороны одного агента ограничивает развитие другого; ограничивающая экстерналия может первоначально отсутствовать и появиться, по мере роста одного из агентов; агенты, создающие экстерналии, недостаток которых ограничивает развитие, могут на траектории чередоваться; роль слабого звена сети может играть не отдельный агент, а подсеть агентов.

В модели рассматривается сеть, состоящая из *n*агентов. Состояние агента *i*в период времени t описывается одним числом – значением агента, x_t^i. Начальные значения агентов, x_0^i, заданы. Развитие моделируется, как рост значений агентов. Каждый агент имеет ограничение своего развития ввиду ограниченности собственных потенциальных возможностей:

$$x_{t+1}^i \le a_{ii} x_t^i,\ t = 0,1,...,\ i = 1,2,...,n,$$

а также ограничения, связанные с ограниченным размером экстерналий со стороны других агентов:

$$x_{t+1}^i \le a_{ij} x_t^j\, t = 0,1,...,\ i = 1,2,...,n.,\ j = 1,2,...,n.$$

Здесь $a_{ij} \ge 0$. Тем экстерналиям, которые отсутствуют или несущественны или же настолько велики, что никогда не ограничивают развитие агента, придаются коэффициенты $a_{ij} = +\infty$. Каждый агент полностью использует возможности своего развития, таким образом, модель сводится к динамической системе с функциями Леонтьева:

$$x_{t+1}^i = \min_{j=1,...,n} a_{ij} x_t^j,\ t = 0,1,...,\ i = 1,2,...,n.$$

Эта система может быть записана в матричной форме в *идемпотентной алгебре*, в которой правила умножения матрицы на вектор сохраняются, но, вместо обычной операции $+$ используется идемпотентная операция умножения $\oplus = \min$:

$$x_{t+1} = Ax_t,\ t = 0,1,...,$$

где A – квадратная матрица с элементами a_{ij}, x^t – вектор состояний агентов в период t. Напомним, что идемпотентной называется бинарная операция $\oplus$ на некотором множестве X, такая, что $z \oplus z = z$ для каждого $z \in X$.

Характер динамики системы может радикально меняться даже при небольшом изменении одного параметра. Например, первая из матриц

$$A_1 = \begin{pmatrix} 1{,}01 & 1 \\ 1 & 1{,}01 \end{pmatrix},\quad A_2 = \begin{pmatrix} 1 & 1{,}01 \\ 1 & 1{,}01 \end{pmatrix}$$

приводит, для всякого начального вектора-состояния, x_0, с положительными компонентами, к циклическому росту, а вторая – к стационарному состоянию. В частности, различия в структурах такого рода матриц, относящихся к различным городам и агломерациям, могут объяснить разнообразие наблюдаемой динамики. Полное исследование динамики модели проводится методами динамического программирования и сетевого анализа (Матвеенко, 1990, 1998, 2009). Как обычно в сетевых моделях экономики (например, Ballester et al., 2006, Jackson, 2008, Acemoglu et al., 2012,) особую роль играют собственные векторы и собственные числа. В нашем случае, в роли слабых звеньев выступают оптимальные контуры, обладающие наименьшим средним геометрическим элементов матрицы, соответствующим составляющим контур дугам. Наименьшее среднее геометрическое по всевозможным и представляет собой собственное число в идемпотентной алгебре, оно равно темпу роста модели. В работе (Martemyanov, Matveenko, 2013) рассматривается обобщение этой модели, в котором функции Леонтьева заменяются CES-функциями. Это дает возможность изучить зависимость между эластичностью замещения и темпом роста. Как и в случае модели предыдущего раздела, оказывается, что спецификация CES-функции определяет характер этой зависимости.

Для моделирования динамики агломераций с эндогенным поведением агентов, внесем в описанную модель с функциями Леонтьева ряд существенных дополнения. Во-первых, будем считать, что имеются местоположения $k = 1, 2, ..., K$, и в каждый период времени каждый из n агентов имеет определенное местоположение. Во-вторых, агенты делятся на две категории: *стационарные* агенты, которые остаются перманентно в своих местоположениях, и *свободные* агенты, которые могут изменять свое местоположение. Кроме того, в модели с трансферабельными состояниями, свободные агенты могут делать трансферты стационарным агентам в соответствующем местоположении. Рассмотрим примеры, относящиеся к переходной динамике, т.е. к нестационарному поведению агентов.

Рассмотрим модель с двумя местоположениями: центр (k=1) и периферия (k=2), двумя стационарными агентами $(i = 1, 2)$, которые, соответственно, перманентно находятся в этих местоположениях, и одним свободным агентом, который на каждом шаге выбирает местоположение так, чтобы максимизировать свое значение

$$\max_{j=1,2} x_{t+1}^3 = \max_{j=1,2} \min\{a_{33}x_t^3,\, \max\{a_{31}x_t^1,\, a_{32}x_t^2\}\}.$$

Пусть матрица коэффициентов имеет вид:

$$A=\begin{pmatrix} 1{,}2 & +\infty & +\infty \\ +\infty & 1{,}1 & +\infty \\ 0{,}4 & 2 & 1{,}5 \end{pmatrix}.$$

Первоначально свободный агент находится в центре, а состояния агентов описываются вектором:

$$x_0^1 = 2,\ x_0^2 = 0{,}7,\ x_0^3 = 0{,}5.$$

Посмотрим, как развивается в дальнейшем эта система (рис. 1). По горизонтали откладывается время, по вертикали – логарифм значения свободного агента. Угловые коэффициенты изображенных на рисунке прямых соответствуют логарифмам собственного темпа роста свободного агента, $\ln a_{33}$, и темпов его роста, когда его развитие ограничено экстерналиями в центре или на периферии, соответственно, $\ln a_{11}$ и $\ln a_{22}$.

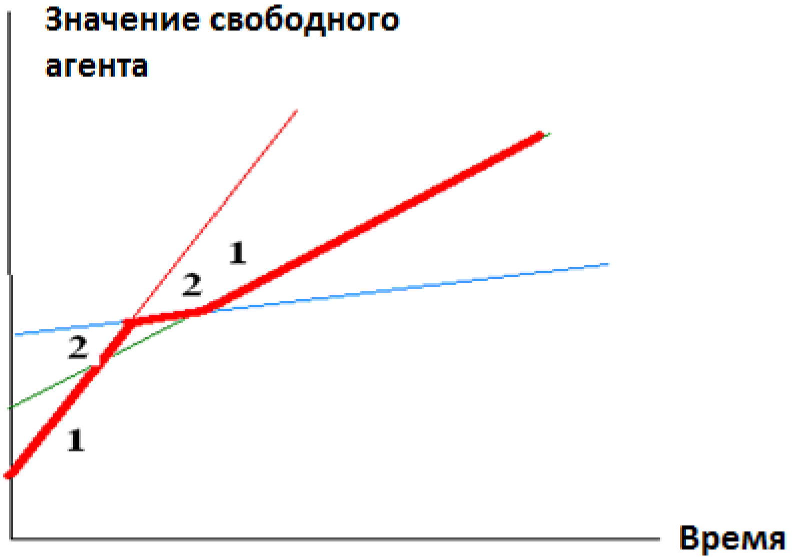

Рис. 1. Динамика свободного агента без трансфертов. 1 – агент находится в центре, 2 – на периферии.

Первоначально агент имеет относительно небольшое значение и, находясь в центре, не испытывает ограничения экстерналии и растет максимальным темпом, соответствующим его потенциальным возможностям; затем он «вырастает» настолько, что начинает испытывать ограничение экстерналии, и находит выгодным перейти на периферию; там он продолжает расти своим максимальным темпом, пока не испытывает ограничения экстерналии, но снова «вырастает», испытывает ограничение экстерналии, и ему приходится вернуться в центр, потому что там экстерналия растет быстрее и, поэтому, ему удается расти более высоким темпом.

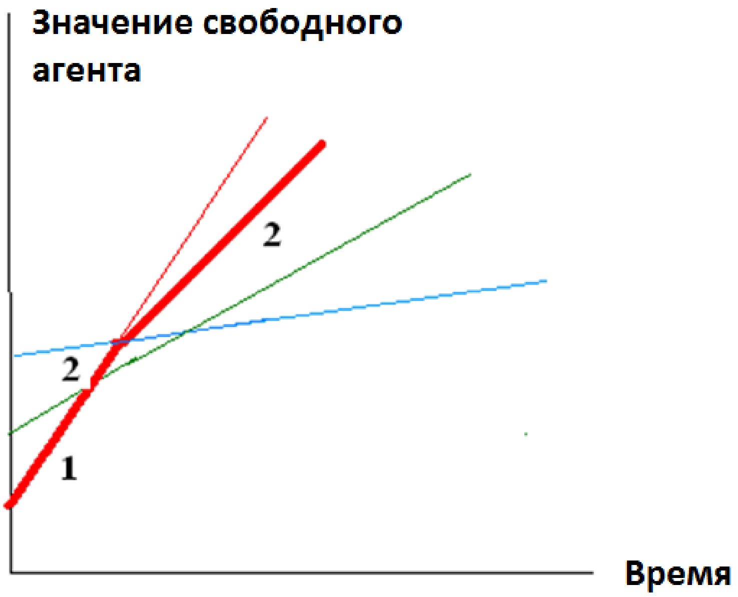

Рис. 2. Динамика свободного агента с трансфертами. 1 – агент находится в центре, 2 – на периферии.

Иной будет динамика, когда свободный агент может делать трансферты стационарному агенту в выбранном местоположении (рис. 2). Теперь свободному агенту выгодно не возвращаться в центр, а остаться на периферии, делать там трансферты свободному агенту и расти вместе с ним достаточно высоким темпом. В результате этих трансфертов, которые стали возможными благодаря приходу растущего свободного агента, темп роста на периферии становится выше, чем в центре. Условие, при котором, для свободного агента с трансфертами, периферия, в итоге, предпочтительнее центра, таково:

$$a_{11} + a_{31}\left(1 - \frac{a_{22}}{a_{33}}\right) < a_{22} + a_{32}\left(1 - \frac{a_{11}}{a_{33}}\right),$$

в это условие входят параметры модели.

Модель объясняет многие описанные в литературе факты, характеризующие поведение агентов и динамику агломераций. Приведем несколько примеров, основываясь, в частности, на статье (Henderson, 2010). Современные тенденции развития агломераций связаны с непрерывным изменением характера деятельности в крупных городах и центрах агломераций. Это иллюстрируется данными, по которым можно наблюдать снижение доли крупнейших городов Японии в национальном промышленном производстве и в ВВП и снижение доли национальной занятости в промышленности в крупных городах Кореи . Также имеет место иерархия городов, когда города меньшего размера специализируются в стандартизованном производстве различных промышленных товаров и услуг, а города большего размера имеют более разнообразную экономическую основу, которая сфокусирована на высокотехнологичном промышленном производстве и услугах бизнесу. Имеются также динамические паттерны развития городов. На ранней стадии экономического развития, города имеют тенденцию быть ориентированными на промышленное производство, но в процессе развития промышленное производство децентрализуется на периферии, а крупнейшие города становятся более ориентированными на услуги. Наша модель объясняет все эти примеры изменений структуры движением свободных агентов – фирм и групп труда разной специализации и квалификации,

Одно из объяснений ускоренного развития одного-двух городов страны – фаворитизм: правительство предоставляет определенным регионам или городам преимущества (как правило, это столичный регион), такие, как лучший доступ к рынкам капитала, к импортным и экспортным лицензиям, лучшие фискальные условия, лучшее предоставление общественных благ. Исследователи, эмпирически изучавшие фаворитизм в Бразилии, Индонезии, Корее, Китае, объясняют это явление тем, что централизация выдачи лицензий позволяет бюрократам получатьренту. Условия жизни улучшаются там, где живут бюрократы, в том числе, за счет этой ренты. Фаворитизм ведет к излишней концентрации. Это, в точности, соответствует нашей модели: свободные агенты выплачивают трансферты стационарным агентам и, таким образом, получают относительное преимущество для своего развития. Регион, в котором существует возможность развития, хотя бы за счет трансфертов, привлекает свободных агентов.

В работе (Henderson, Wang, 2007) показано, что, чем больше в стране фискальная децентрализация (либо через федерализм, либо через демократию), чем более регионы фискально независимы и могут устанавливать собственные регулятивы, и тем самым, конкурировать со столичным регионом, тем более децентрализовано население. Это соответствует нашей модели, где фискальная независимость означает наличие условий для трансфертов свободных агентов стационарным агентам.

Другое проявление экстерналий, создаваемых стационарными агентами и учитываемых свободными агентами, – качествоуправления. Различия в условиях жизни, которые выражаются часто высказываниям типа «В Токио хорошо, а в Мехико плохо», объясняются отличиями в человеческом капитале в городских администрациях. В терминах модели, это экстерналия со стороны управляющего органа, которая, при определенных условиях, ограничивает развитие свободных агентов. Примером экстерналии управления может служить политика по отношению к мигрантам или некоренному населению, особенно в городах-фаворитах. Как показано в работе (Feler, Henderson, 2009), в Бразилии до демократизации 1980-х годов власти способствовали плохому обслуживанию домов и поселений, чтобы вынудить их уехать. Размер экстерналии, создаваемой городскими властями, может быть измерен с помощью таких показателей, как время коммуникации, инфраструктурные издержки и т.п.

Литература

Матвеенко В.Д. 1990. Оптимальные траектории схемы динамического программирования и экстремальные степени неотрицательных матриц. *Дискретная математика,* 2(1), 59-71.

Матвеенко В.Д. 1998. Структура оптимальных траекторий дискретной детермирнированной схемы с дисконтированием. *Дискретная математика*, 10(3), 100-114.

МатвеенкоВ.Д. 2009.Оптимальные пути в ориентированных графах и собственные векторы в $\max - \otimes$ системах. *Дискретная математика,* 21(3), 79-98.

Acemoglu D., Carvalho V.M., Ozdaglar A., Tahbaz-Salehi A. 2012. The network origins of aggregate fluctuations. *Econometrica*, 80(5), 1977-2016.

Ballester C., Calvo-Armengol A., Zenou Y. 2006. Who’s who in networks.Wanted: the key player. *Econometrica*, 74(5), 1403-1417.

Berliant M., Wang P. 2004. Dynamic urban models: agglomeration and growth. In: Capello R., Nijkamp P., eds. Urban dynamics and growth: Advances in urban economics.Amsterdam, Elsevier, 533-582.

Blanchard O., Kremer M. 1997. Disorganization. *Quarterly Journal of Economics*, 112(1), 1091-1126.

Feler L., Henderson J.V. 2011.Exlusionary policies in urban development: Underservicing migrant households in Brazilien cities. *Journal of Urban Economics*, 69(3), 253-272.

Fujita M., Thisse J.-F. 2002. Economics of agglomeration: Cities, industrial location and regional growth. Cambridge, Cambridge University Press.

Henderson J.V., 2010. Cities and development. *Journal of Regional Studies,* 50(1), 515-540.

Henderson J.V., Wang H.G. 2007. Urbanization and growth: The role of institutions. *Regional Science and Urban Economics*, 37(3), 283-313.

Hsieh C. and Klenow P. 2009. Misallocation and manufacturing TFP in China and India.*Quarterly Journal of Economics*, 124(4), 1403-1448.

Hsieh C. and Klenow P. 2010. Development accounting. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(1), 207-223.

Jackson, 2008. *Social and Economic Networks.*Princeton, Princeton University Press.

Jacobs, 1969. *The economy of cities.* New York, Random House.

Jones C.I. 2011. Intermediate goods and weak links in the theory of economic development. *American Economics Journal: Macroeconomics*, 3, 1-28.

Kremer M. 1993. The O-ring theory of economic development. *Quarterly Journal of Economics*, 108, 551-575.

Lucas R.E. 1988. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.

Lucas R.E. 2002. Lectures on economic growth. Cambridge, Harvard University Press.

Lucas R.E. 2009. Ideas and growth. *Economica*, 76(301), 1-19.

MarshallA., 1890. *Principles of economics.*

Martemyanov Y.P., Matveenko V. D. 2013. Economic growth in a network under mutual dependence of agents. *LUT Scientific and Expertise Publications*, 13, 34-37.

Matveenko V. D. 1995. Development with positive externalities: the case of the Russian economy. *Journal of Policy Modeling*, 17(3), 207-221.

Milgrom P. and Roberts J. 1990. The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy and Organization. *American Economic Review*, 80(3), 511-528.

Milgrom P. and Roberts J. 1994. Complementarities and systems: understanding japanese economic organization. *EstudiosEconomicos*. 9(1), 3-42.

Restuccia D. and Rogerson R. 2012. Misallocation and productivity. *Review of Economic Dynamics*, 16(1), 1-10.

Romer P. 1993. Idea gaps and object gaps in economic development. *Journal of Monetary Economics*, 32, 543-573.

Topkis D.M. 1998. Supermodularity and complementarity, Princeton University Press, Princeton.