

В.Д. Матвеевко

Экономический рост и международная торговля: роль промежуточных товаров¹

Аннотация

Не менее 50% объема мировой торговли составляет торговля промежуточными товарами; однако, теория международной торговли долго была, в основном, ориентирована на объяснение торговли финальными продуктами. В последнее десятилетие бурно развивается направление, связанное с объяснением роли промежуточных товаров в торговле и экономическом росте. Мы показываем, что в системе с высокой взаимозависимостью, каковой является мировая экономика с торговлей промежуточными товарами, отсутствует робастность по функциональной форме производственной функции: характер динамики легко изменяется при изменении структуры производственной функции агрегирования промежуточных товаров, которая связана с институтами и политиками.

Введение

Современный мир характеризуется высокой степенью взаимозависимости, что, в равной мере, касается стран, областей, фирм и отдельных агентов. Изучение динамики сложно структурированных экономических систем с взаимной зависимостью было начато в работах Джона Неймана и Василия Леонтьева. В таких моделях основное внимание уделяется выпуску промежуточных товаров, из которых, в свою очередь, производятся новые промежуточные товары; таким образом, экономика характеризуется сложными связями производства и обмена. Объем финального товара (ВВП) плохо характеризует такую экономику. В нашей стране такого рода модели интенсивно развивались в 1970-х и 80-х годах, итогом этих исследований стали книги [Макаров, Рубинов, 1973], [Рубинов и др., 1990], [Левин и др., 1993].

Определенный недостаток моделей леонтьевского/неймановского типа состоял в том, что их фокус расходился с тем, как смотрели на мир политики и, соответственно, те экономисты, которые были экс-

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 14-01-00448).

пертами правительственных и межправительственных организаций. В результате, на какое-то время модели с взаимной зависимостью отошли на второй план, но при этом политические решения, которые основывались на иных моделях, не принимали во внимание важных реалий мировой экономики. Подавляющее большинство моделей международной торговли не учитывало торговлю промежуточными товарами, хотя, по существующим оценкам, не меньше 50% мирового торгового потока составляют именно промежуточные товары, и анализ международной торговли в предположении, что идет только торговля финальными товарами, очевидно, приводит к смещенным выводам. В теории экономического роста долгое время доминировали модели, в которых сравнительный анализ экономического роста стран проводился без учета межстрановой взаимозависимости и даже без учета международной торговли. Именно так построены модели, которые оказали существенное влияние на выработку экономической политики стран, например, модели Ромера [Romer, 1986] и Лукаса [Lucas, 1988] и более поздние модели эндогенного роста, в которых шла речь о национальных рынках инноваций; без учета взаимной зависимости стран проводился и эмпирический сравнительный анализ экономического роста ([Barro, 1991] и последовавшие работы).

Сейчас перед теорией экономического роста стоят новые задачи, обусловленные новым этапом глобализации. Степень взаимозависимости существенно возросла за последние 20 лет, что связано, в частности, с интеграцией в мировую экономику стран с относительно дешевым трудом (Китай, Индия, страны Восточной Европы и бывшего СССР). Взаимозависимость проявляется в таких формах, как перенос производства некоторых отраслей в развивающиеся страны (офшоринг), фрагментация производства, глобальные сети предложения, сравнительное преимущество на компонентном уровне, внутрифирменная торговля.

Соответственно, в экономических исследованиях прослеживается возврат к позициям Леонтьева, уже в рамках современных моделей. Снова становятся популярными леонтьевская идеология «затраты-выпуск» (например, [Jones, 2011a]) и связанный с ней взгляд на экономику как на сеть (например, [Acemoglu et al., 2012]). Разрабатываются сетевые игры с взаимной заменяемостью/субмодулярностью или дополняемостью/ супермодулярностью видов деятельности (например, [Jackson, Zenou, 2014]). В случае, когда перемещение ресурсов между видами деятельности может привести к увеличению производительности, говорят о нерациональном использовании ресурсов (misallocation); этот термин получил распространение в современной литературе после статьи [Hsieh, Klenow, 2009], в которой для Китая и Индии были даны оценки

возможного роста выпуска при снятии микроискажений. Появилось значительное число исследований, выявляющих разнообразные факторы, порождающие «мизаллокацию» (см., например, [Jones, 2011b], [Res-tuccia, Rogerson, 2013]).

Как уже сказано, теория международной торговли долго развивалась, в основном, как теория торговли финальными товарами, несмотря на то, что существенную часть (а в последние десятилетия главную часть) торговли составляет торговля промежуточными товарами, включая сырье, компоненты и незаконченные продукты. Между тем, основные концепции теории международной торговли (сравнительное преимущество и специализация, различие стран в наделенности факторами, возрастающая отдача) могут быть применены и к торговле промежуточными товарами. Ясно, что анализ торговли промежуточными товарами приводит к другим результатам, чем базовая теория торговли. Например, в отличие от теории Хекшера-Олина-Самуэльсона, импорт может вести к росту производству в стране.

Анализ торговли промежуточными товарами превращается в важное направление теории международной торговли. Одной из первых в этом направлении была модель [Sanyal, Jones, 1982], в которой торгуемыми являются только промежуточные товары и местные цены зависят от добавленной стоимости, которую получают импортные товары при транспортировке, компановке, складировании, перепродаже и т.п. В статье [Feenstra, Hanson, 2001] на основе модели торговли промежуточными товарами объясняется рост разрыва в зарплате квалифицированных и неквалифицированных работников. В статье тех же авторов [Feenstra, Hanson, 2004] изучается рост стоимости промежуточных товаров в процессе их перепродажи. В модели [Waugh, 2009] качество промежуточного товара является дополняющим по отношению к человеческому капиталу тех работников, которые в дальнейшем преобразуют этот товар. Модели международной торговли с промежуточными товарами изучались также в работах [Hummels et al., 1998], [Hummels et al., 2001], [Yi, 2003], [Eaton, Kortum, 2002], [Alvarez and Lucas, 2007], [Waugh, 2007]. Далее мы анализируем и уточняем модель [Ventura, 1998], которая оказала существенное влияние на другие исследования по теории международной торговли промежуточными товарами.

Уточненная модель международной торговли и экономического роста Вентуры

В модели Вентуры (Ventura, 1997) в каждой из J стран могут производиться два промежуточных товара: один из них – с использованием

только капитала, второй – с использованием только труда. Из промежуточных товаров производится агрегированный финальный товар. Страна может продавать и покупать промежуточные товары, однако финальный товар, который в стране потребляется, она должна производить сама. Основным результатом состоит в том, что, при определенных условиях, можно добиться, устойчивого роста за счет торговли промежуточными товарами. При этом, как утверждает Вентура, эластичность замещения при производстве финального товара, σ , должна быть достаточно высока.

Вентура опирается на условную версию Трефлера [Trefler, 1993] – теоремы об уравнивании цен факторов²: если две страны используют одинаковые множества факторов производства (например, труд и капитал), то в равновесии с торговлей цены на эти факторы установятся пропорциональными, причем коэффициентами пропорциональности служат коэффициенты относительной производительности факторов в странах. Аналогичное соотношение получается в модели Вентуры.

Идея Вентуры состоит в том, что страна, при технологии финального производства с убывающей отдачей, торгует и быстро увеличивает запас капитала, из-за чего в целом не убывает отдача в экономике этой страны. Основная черта модели Вентуры: коэффициенты отдачи не зависят от местной наделенности факторов, а только от мировой. Для простоты рассматривается модель совершенно конкурентной экономики, но так может быть и при других предположениях.

Различия стран в темпах роста объясняются различием в нормах сбережения³. Так обстоит дело, когда эластичность замещения между промежуточными товарами высокая, это важно. Джонс и Мануэлли [Jones, Manuelli, 1990] показали, что технологии с высокой эластичностью замещения могут поддерживать долгосрочный рост, несмотря на убывающую отдачу. Вывод Вентуры таков: бедные страны растут быстрее богатых, когда относительная цена факторов в мире меняется не слишком быстро.

У Вентуры различия производительности труда стран непосредственно постулируются; эмпирически же они отражают различие уровней человеческого капитала и правительственных политик в разных странах.

Важно осознать, что конкретные результаты, полученные Вентурой, существенно зависят от структуры модели, а именно, от принятого им

² Сама теорема уравнивания цен факторов, установленная в 1940-х годах Самуэльсоном и независимо Лернером, является одним из основных результатов теории международной торговли Хекшера-Олина-Самуэльсона.

³ Этот результат отличается от точки зрения, например, Гроссмана и Хелпмана и других создателей теории эндогенного роста на основе инноваций.

вида производственной функции агрегирования промежуточных товаров. В работе Вентуры эта производственная функция имеет вид:

$$(x_{1j}^b + x_{2j}^b)^{\frac{1}{b}}, \quad b < 1, \quad b \neq 0, \quad (1)$$

где $x_{ij}(t)$ – затраты промежуточного товара i репрезентативной фирмой финального производства в стране j . Такой вид функции часто встречается в литературе по макроэкономике и экономическому росту, но он не является общепринятым. В частности, часто используется и иная производственная CES-функция:

$$(\alpha_1 x_{1j}^b + \alpha_2 x_{2j}^b)^{\frac{1}{b}}, \quad \text{где } \alpha_1 + \alpha_2 = 1, \quad 0 < \alpha_1 < 1.$$

Мы будем далее рассматривать более общий случай

$$(\alpha_1 x_{1j}^b + \alpha_2 x_{2j}^b)^{\frac{1}{b}}, \quad b < 1, \quad b \neq 0, \quad 0 < \alpha_i \leq 1, \quad i = 1, 2. \quad (2)$$

Значения параметров производственной функции, b , α_1 , α_2 , по-видимому, зависят от институтов и политик, однако вопрос о такого рода зависимости почти не изучен. Имеются исследования формирования производственной функции в процессе создания инноваций, и такого рода модели могут объяснить происхождение тех или иных параметров в функции (2). Сошлемся на работу А.В. Матвеевко и Е.В. Поляковой [Матвеевко, Полякова, 2012], в которой построена теоретико-вероятностная модель создания инноваций, приводящая к производственной CES-функции с $b = -1$.

Рассмотрим уточненную, с использованием функции (2), модель Вентуры. В мировую экономику входят страны $1, \dots, J$. Факторы производства – труд и капитал – не мобильны между странами, их цены в стране j

обозначаются $w_j(t), r_j(t) > 0$; $\tilde{w}(t) = (w_j(t))$ и $\tilde{r}(t) = (r_j(t))$ – векторы цен факторов в странах мира. Обозначим через π_j долю мирового населения, находящуюся в стране j , вектор долей населения в мире $\pi = (\pi_j)$. В каждой стране население растет темпом $n \in (0, 1)$, таким образом, вектор π сохраняется во времени.

Промежуточные товары $i = 1, 2$ являются торгуемыми на мировом рынке без издержек, поэтому цены на них одинаковы во всех странах, $p_i(t), i = 1, 2$. Финальный товар – неторгуемый и может использоваться для потребления и инвестиций; он принимается за единицу измерения (numéraire).

Для репрезентативного потребителя в стране j обозначим $c_j(t)$ – уровень потребления, $k_j(t)$ – запас капитала; $\tilde{c}(t) = (c_j(t))$ и $\tilde{k}(t) = (k_j(t))$ – соответствующие векторы для стран мира. Все показатели по-

душевые. Износ отсутствует. Полезность потребителя в стране j составляет:

$$\int_0^{\infty} e^{(n-\rho)t} \ln c_j(t) dt, \quad (3)$$

где $n < \rho < 1$. Бюджетное ограничение репрезентативного потребителя имеет вид

$$c_j + \dot{k}_j + nk_j = r_j k_j + w_j, \quad (4)$$

где, как обычно, точка над буквой означает производную по времени.

Сектор финального производства состоит из большого числа конкурентных фирм со свободным доступом к CES технологии агрегирования. Производственная функция агрегирования имеет вид (2).

В каждой стране промежуточные товары производятся многочисленными конкурентными фирмами. Производительности труда в странах мира различаются из-за отличий в уровнях человеческого капитала и правительственных политиках. Пусть A_j – мера производительности труда в стране j , $\tilde{A} = (A_1, \dots, A_j)$ – вектор для стран мира. Технологии производства промежуточных товаров таковы, что один работник производит A_j единиц товара 1, а одна единица капитала производит одну единицу товара 2.

Модель задается векторами $\tilde{\pi}, \tilde{k}(0), \tilde{A}, \rho, n, b$. Репрезентативный потребитель выбирает траекторию $\tilde{n}_j(t), k_j(t)$, которая максимизирует полезность (3) при условии (4). Условиями первого порядка, помимо (4), являются

$$r_j = \rho + \frac{\dot{c}_j}{c_j},$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} k_j c_j^{-1} e^{(n-\rho)t} = 0.$$

Репрезентативная фирма сектора финального производства в стране j принимает цены как данные и определяет свой спрос на промежуточные товары x_{1j}, x_{2j} так, чтобы максимизировать прибыль. Следовательно, спрос как функция цен и спроса на финальный товар (равного $y_j = r_j k_j + w_j$) имеет вид

$$x_{ij} = \alpha_i^{1/(1-b)} p_i^{1/(b-1)} (r_j k_j + w_j)$$

Спрос на промежуточные товары удовлетворяется на мировом рынке, так что фирме не важно, из какой страны поступит промежуточный товар.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 1. В равновесии во всех странах рентные ставки капитала одинаковы, а ставки заработной платы пропорциональны экзогенным коэффициентам производительности труда A_j .

Хотя мир состоит из открытых экономик, сам он является замкнутой экономикой, и мировые средние ведут себя так, как если бы они породились моделью замкнутой экономики. Точнее говоря, рассмотрим среднестрановые показатели модели:

$$\tilde{n} = \frac{1}{J} \sum_j c_j \pi_j, \quad k = \frac{1}{J} \sum_j k_j \pi_j, \quad A = \frac{1}{J} \sum_j A_j \pi_j.$$

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 2. В любой стране цены промежуточных товаров связаны равенством

$$\alpha_1^{1/(1-b)} p_1^{b/(b-1)} + \alpha_2^{1/(1-b)} p_2^{b/(b-1)} = 1.$$

Относительная цена промежуточных товаров равна

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \left(\frac{k}{A} \right)^{1-b}.$$

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 3. На любой равновесной траектории динамика средних показателей s и k описывается следующими формулами:

$$\frac{\dot{c}}{\tilde{n}} = \left(\alpha_1 A^b + \alpha_2 k^b \right)^{\frac{1-b}{b}} * k^{b-1} - \rho, \quad (5)$$

$$\dot{k} = \left(\alpha_1 A^b + \alpha_2 k^b \right)^{\frac{1}{b}} - n * k - c. \quad (6)$$

Уравнения (5) и (6) – не что иное, как уравнения модели Рамсея с агрегатной производственной функцией CES с эластичностью замещения $\sigma = 1 / (1 - b)$. Совокупные начальные условия и условия трансверсальности также определяются соответствующими страновыми условиями.

Природа процесса роста зависит от свойств технологии финального производства. Как отмечает Вентура, изучавший модель при $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$, пока мировая экономика растет, средний продукт капитала падает и дальнейшее накопление капитала становится менее продуктивным. Независимо от поведения нормы сбережений, модель однозначно предсказывает снижение темпов роста величин s и k . Проявляет ли мировая экономика долгосрочный (асимптотический) рост или находится в стагнации, зависит от того, способна ли совокупная технология поддерживать предельный продукт капитала выше нормы временного предпочтения или нет.

Естественный вопрос состоит в том, какова зависимость между степенью дополнительности промежуточных товаров и темпом роста. Иными словами, будет ли выше темп экономического роста в жестком мире (близком к леонтьевскому, когда $b \rightarrow -\infty$) или в гибком мире (с высоким b)? Зависимость темпа экономического роста от эластичности замещения – важный вопрос современной теории экономического роста, и большинство авторов пытаются показать, что высокая эластичность замещения положительно влияет на экономический рост (например, [Miyagiwa, Parageorgiou, 2003], [Palivos, Karagiannis, 2010]).

Вентура тоже приходит к выводу, что высокая эластичность замещения (высокое значение $\sigma = 1/(1-b)$ и, соответственно, высокое значение параметра b) ведет к устойчивому экономическому росту. Но этот вывод справедлив именно при выбранной им спецификации (1) производственной функции. Действительно, если $\sigma > 1$, т.е. $0 < b < 1$, то в рассмотренном Вентурой случае $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$ предельный продукт капитала ограничен снизу единицей, и мировая экономика, как он пишет, является моделью эндогенного роста, т.е. имеет устойчивое на седловой траектории стационарное состояние с положительным ростом подушевого капитала и потребления. Обе величины s и k растут неограниченно темпами, которые являются положительными и убывающими и асимптотически приближаются к $1 - \rho$. Наоборот, если эластичность замещения мала, $\sigma < 1$ и, соответственно, $b < 0$, то предельный продукт капитала в конце концов становится равным ρ , и мировая экономика представляет собой модель экзогенного роста, т.е. имеет устойчивое на седловой траектории стационарное состояние, в котором нет подушевого роста, пока не будет добавлен экзогенный технологический прогресс.

Пусть теперь $0 < \alpha_2 < 1$. Посмотрим на то, выполняются ли обобщенные условия Инады для агрегатной производственной функции входящей в правую часть уравнения (6). Разность между производной функции и темпом прироста населения равна

$$\alpha_2 (\alpha_1 A^b k^{-b} + \alpha_2)^{1/b-1} - n. \quad (7)$$

Пусть эластичность замещения велика: $\sigma > 1$ и, соответственно, $0 < b < 1$. Предел выражения (7) при $k \rightarrow 0$ равен $+\infty$, а предел при $k \rightarrow +\infty$ равен

$$\alpha_2^{1/b} - n. \quad (8)$$

Следовательно, если α_2 достаточно мало, то выражение (8) отрицательно. Это значит, что мировая экономика развивается как модель экзогенного роста: устойчивый подушевой рост невозможен. Наобо-

рот, если эластичность замещения мала, $\sigma < 1$ и $b < 0$, то выражение (8) положительно, и значит имеет место устойчивый рост. Таким образом, при $0 < \alpha_2 < 1$ результаты противоположны результатам при $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$.

Сказанное означает, что сделать однозначный вывод о характере зависимости экономического роста от эластичности замещения производственной функции агрегирования нельзя; необходимо более точно знать структуру этой производственной функции, а именно, знать значения α_1 и α_2 . Можно сказать, что отсутствует робастность по функциональной форме.

Поскольку достаточно полные (и, в частности, эмпирические) исследования вида функции агрегирования, по-видимому, никем не проводились, полученный результат является достаточно серьезным предупреждением. Он означает, что в теоретических макроэкономических исследованиях и, в частности, в международной макроэкономике, могут делаться необоснованные, неполные и не всегда верные выводы при использовании тех или иных конкретных предположений относительно вида производственных функций, даже в тех случаях, когда используются «стандартные» и, казалось бы, хорошо известные производственные CES-функции.

Заключение

В последние десятилетия уровень взаимной зависимости в мировой экономике существенно возрос, на всех ее уровнях. Во взаимозависимом мире особую роль играет производство промежуточных товаров и торговля ими. При использовании CES-функции в качестве производственной функции, описывающей выпуск финального продукта из промежуточных продуктов, важными экономическими показателями, которые играют особую роль в определении характера экономической динамики, являются эластичность замещения $\sigma = 1/(1-p)$ и параметры α_1, α_2 производственной функции. Некоторые авторы отмечают, что эти характеристики зависят от экономической политики и институтов. Изменение указанных параметров легко ведет к изменению характера экономической динамики и показателей экономического развития; в частности, таким образом может быть объяснен последний мировой экономический кризис. При высокой дополняемости видов деятельности в экономике (т.е. при больших по модулю отрицательных значениях параметра b и, соответственно, близкой к 0 эластичности замещения σ) часто доминирует сложная нестационарная динамика. Вызовом

для математических моделей экономической динамики является необходимость учета различий стран в институтах, технологиях и вкусах и объяснения их влияния на вид производственных функций.

Заметим также, что взаимная зависимость в экономике не ограничивается торговыми потоками, в том числе и торговлей промежуточными товарами, но включает обмен информацией и другие экстерналии. Под экстерналиями понимается влияние одних экономических агентов на результаты деятельности других агентов, которое не проходит через механизм цен. Экстерналии обладают свойствами общественного блага и не оплачиваются полностью. Дж. Джекобс (Jacobs, 1969) ввела в рассмотрение экстерналии (в частности, экстерналии знаний), которые распространяются между различными дополняющими друг друга отраслями. Такого рода экстерналии часто называют «джекобианскими», они непосредственно связаны с дополнительностью видов деятельности и наличием промежуточных товаров. Возможная модель – производственная функция Леонтьева или система функций Леонтьева. Особую роль среди экстерналий и промежуточных товаров играют идеи. П. Ромер [Romer, 1993] подчеркивал, что идеи являются основным источником экономического роста: «В мире с физическими ограничениями именно открытие больших идей вместе с открытием миллионов малых идей делает возможным непрекращающийся экономический рост». Многие авторы подчеркивают, что обмен идеями является основным механизмом развития (см. [Klenow and Rodriguez-Clare, 2005]). Как пишет Лукас в своих «Лекциях по экономическому росту» [Lucas, 2002], «мы хотим свернуть с пути, чтобы ввести в теорию роста экстерналии».

В статье [Martemyanov, Matveenko, 2014] мы рассматриваем экономический рост в сети взаимозависимых агентов с положительными экстерналиями, описываемой системой CES-функций. В статьях [Matveenko, 2013], [Matveenko, 2014] мы изучаем показатель общей производительности факторов (TFP) в модели равновесия с промежуточными товарами с функциями агрегирования типа CES. В указанных исследованиях мы также приходим к выводу об отсутствии робастности по функциональной форме в сложной системе с взаимной зависимостью и промежуточными товарами.

Литература

1. Левин М.И., Макаров В.Л., Рубинов А.М. 1993. Математические модели экономического взаимодействия. М., Наука-Физматлит.
2. Макаров В.Л., Рубинов А.М. 1973. Математическая теория экономической динамики и равновесия. М., Наука.

3. Матвеевко А.В., Полякова Е.В. 2012. Моделирование изменения технологий и потребительских предпочтений // Вестник Костромского государственного университета имени Н.А. Некрасова, 18(6), 159-165.
4. Матвеевко В.Д. 2013. Экстерналии, экономический рост и агломерация // Экономика и география / Под ред. А.П. Заостровцева. СПб.: Международный центр социально-экономических исследований «Леонтьевский центр», 47-61.
5. Матвеевко В.Д. 2014. Слабые звенья, нерациональное использование ресурсов и развитие агломераций // XIV Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества: в 4-х книгах. Книга 1 / Отв. ред.: Е.Г. Ясин. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 406-418.
6. Рубинов А.М., Борисов К.Ю., Десницкая В.Н., Матвеевко В.Д. 1991. Оптимальное управление в агрегированных моделях экономики. Л., Наука.
7. Acemoglu D, Carvalho V.M., Ozdaglar A., Tahbaz-Salehi A. 2012. The network origins of aggregate fluctuations // *Econometrica*, 90(5), 1977-2016.
8. Alvarez F.E., Lucas R.E. 2007. General equilibrium analysis of the Eaton-Kortum model of international trade // *J. of Monetary Economics*, 54(6), 1726-1768.
9. Barro R.J. 1991. Economic growth in a cross section of countries // *Quarterly J. of Economics*, v. 106 (May), pp. 407-443.
10. Eaton J., Kortum S. 2002. Technology, geography, and trade // *Econometrica*, 70, 1741-1779.
11. Feenstra R.C., Hanson G.H. 2001. Global Production Sharing and Rising Inequality: A Survey of Trade and Wages. NBER Working Papers, 8372. Cambridge, National Bureau of Economic Research.
12. Feenstra R.C., Hanson G.H. 2004. Intermediaries in entrepot trade: Hong Kong reexport of Chinese goods // *Journal of Economics & Management Strategy*, 13(1), 3-35.
13. Hsieh C., Klenow P. 2009. Misallocation and manufacturing TFP in China and India // *Quarterly Journal of Economics*, 124(4), 1403-1448.
14. Hummels D., Rapoport D., Yi K.-M. 1998. Vertical specialization and the changing nature of world trade // *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, 4(2), 79-99.
15. Hummels D., Ishii J., Yi K.-M. 2001. The nature and growth of vertical specialization in world trade // *Journal of International Economics*, 54(1), 75-96.
16. Jacobs J. 1969. *The economy of cities*. New York, Random House.
17. Jackson M.O., Zenou Y. 2014. Games on networks // P. Young and S. Zamir (Eds.), *Handbook of Game Theory Vol. 4*, Amsterdam, Elsevier B.V., forthcoming.

18. Jones C.I. 2011 a. Misallocation, economic growth, and input-output economics. NBER Working Papers, 16742. Cambridge, National Bureau of Economic Research.
19. Jones C.I. 2011b. Intermediate goods and weak links in the theory of economic development // *American Economic Journal: Macroeconomics*, 3, 1-28.
20. Jones L., Manuelli R. 1990. Convex model of economic growth: Theory and policy implications // *Journal of Political Economy*, 98(5), 1008-1038.
21. Klenow P.J., Rodriguez-Clare A. 2005. Externalities and growth // *Handbook of Economic Growth*, Volume 1A. Edited by P.Aghion and S.N. Durlauf. Amsterdam, Elsevier B.V., 817-861.
22. Lucas R.E. 1988. On the mechanics of economic development // *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
23. Lucas R.E. 2002. *Lectures on economic growth*. Cambridge, Harvard University Press.
24. Martemyanov Y.P., Matveenko V.D. 2014. On the dependence of the growth rate on the elasticity of substitution in a network // *International Journal of Process Management and Benchmarking*, forthcoming.
25. Miyagiwa K., Papageorgiou C. 2003. Elasticity of substitution and growth: normalised CES in the Diamond model // *Economic Theory*, 21(1), 155-165.
26. Palivos T., Karagiannis G. 2010. The elasticity of substitution as an engine of growth // *Macroeconomic Dynamics*, 14(5), 617-620.
27. Restuccia D., Rogerson R. 2013. Misallocation and productivity // *Review of Economic Dynamics*, 16(1), 1-10.
28. Romer P.M. 1986. Increasing returns and long-run growth // *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
29. Romer P.M. 1993. Idea gaps and object gaps in economic development // *Journal of Monetary Economics*, 32, 543-573.
30. Sanyal K.K., Jones R.W. 1982. The theory of trade in middle products // *American Economic Review*, 72(1), 16-32.
31. Ventura J. 1997. Growth and interdependence // *The Quarterly Journal of Economics*, 112(1), 57-84.
32. Waugh M.E. 2007. International trade and income differences // *American Economic Review*, 100(5), 2093-2124.
33. Waugh M.E. 2009. Human capital, product quality, and bilateral trade. Meeting Papers, 1204. St. Louis, Society for Economic Dynamics.
34. Yi K.-M. 2003. Can vertical specialization explain the growth of world trade? // *Journal of Political Economy*, 111, 52-102.