

МАКРО- И МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 330

JEL F12+L13+R12+R13

Новая экономическая география: тридцать лет спустя**Е. А. Захарова, Д. В. Давыдов, Е. М. Земцова*

Челябинский государственный университет,

Российская Федерация, 454001, Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129

Для цитирования: Захарова, Е. А., Давыдов, Д. В. и Земцова Е. М. (2023) 'Новая экономическая география: тридцать лет спустя', *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*, 39 (1), с. 127–155. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.106>

За последние три десятилетия было разработано множество аналитических и количественных моделей, которые стремятся объяснить неравенство в пространственном распределении богатства и людей, от международного и регионального до городского. В статье исследованы этапы развития новой экономической географии за тридцать лет, начиная со статьи П. Кругмана «Возрастающая отдача и экономическая география». Авторы показывают, что ряд теоретических и эмпирических работ сформировали новую экономическую географию, рамки которой определены моделями общего равновесия, гетерогенностью и микроэкономическими данными количественных моделей. Первые теоретические работы были направлены на разработку стилизованных аналитических моделей, которые затрудняли эмпирические исследования, переход к последним потребовал пересмотра канонических допущений, использованных в базовых моделях. Количественные модели обращены к прикладным вопросам пространственной экономики, имеющим значительные последствия для государственной политики. На базе классических микрооснований, заимствованных из городской и транспортной экономик, количественные модели подтверждают результаты аналитических. Вызовом для новой экономической географии становится междисциплинарный диалог с институциональной экономикой, экономической социологией и теорией эндогенного роста для исследования проблем гетерогенности институтов и неравенства возможностей. Фактически речь может идти о слиянии дисциплин, которое позволит применить положения новой экономической географии для анализа исторических, географических и других режимов функционирования институтов. Это потребует новых аналитических моделей для описания новых микроэкономических оснований экономики, новых

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ в рамках научного проекта № 22-28-20358.

моделей общего равновесия, а также новых количественных моделей. Результаты исследования могут быть использованы при эмпирических исследованиях пространственной экономики России и ее макрорегионов.

Ключевые слова: новая экономическая география, общее равновесие, монополистическая конкуренция, возрастающая отдача, аналитические и количественные модели.

Введение

Пространственная экономика в широком смысле включает экономику города, теорию местоположения, региональную экономику, которые изучают экономические процессы и события в географическом пространстве. К классу общей теории местоположения относится *NEG*¹, теория пространственной экономики, направленная на объяснение распределения агентов в географическом пространстве, а также пространственной системы цен и модели торговли. В пространственной экономике были работы до *NEG*, рассматривавшие агломерацию промышленности в городе и системы городов — от модели И. Г. фон Тюнена до модели Г. Хотеллинга. Несмотря на это, пространственная экономика оставалась на периферии экономической теории до 1990-х годов.

В работе Ж. Дебре (Debreu, 1959) пространственная экономика зависит от добавления пространственного измерения, то есть товар определяется всеми характеристиками, включая его местоположение, поэтому продаваемый в разных местах один и тот же товар рассматривается как разные товары. Это решение наталкивается на проблемы (Starrett, 1974). Рассмотрим гомогенное пространство, когда фирмы сталкиваются с одним и тем же выпуклым производственным набором, потребительские предпочтения одинаковы, а транспортировка товаров является дорогостоящей, и никакое равновесие не предполагает транспортировку. Чтобы избежать этого, необходимо ослабить одно из допущений теоремы о пространственной невозможности, то есть предполагать либо неоднородность пространства, либо невыпуклость производственных множеств.

В теории торговли были разработаны модели пространственной экономики, которые опираются на местные экзогенные различия в производительности либо на различия в распределении факторных нагрузок, включаемые в систему Эрроу — Дебре (Arrow and Debreu, 1954). Первый подход фокусируется на экзогенных асимметриях регионов, однако их сравнительные преимущества не объясняют существование устойчивых агломераций, пространственных диспропорций. Другие модели работают в рамках постоянной отдачи и совершенной конкуренции, допуская внешнюю для фирм возрастающую отдачу, что не позволяет учитывать микроэкономические взаимодействия, которые приводят к пространственному распределению и росту городов с различными размерами.

Пространственная экономика сосредоточилась на существовании невыпуклостей при наличии транспортных издержек. Описывая агломерацию экономической деятельности, пространственная экономика должна моделировать возрастающую отдачу, опираясь на правдоподобные допущения. Возрастающая отдача определяется совместным использованием, сопоставлением и обучением, что является формализацией идей А. Маршалла. Описывая развитие регионов, пространствен-

¹ New economic geography — новая экономическая география (далее — *NEG*).

ная экономика вынуждена моделировать общее равновесие. Эту проблему решила *NEG*, поставив торговые издержки в центр компромисса сил агломерации и дисперсии (Krugman, 1991).

Решается проблема с помощью микроэкономических основ. *NEG* показывает, как пространственная структура экономики определяется взаимодействием между издержками транзакций в пространстве и различными типами возрастающей отдачи от масштаба, что обеспечивает единую структуру для анализа этих вопросов на различных уровнях — городском, региональном и международном. Этот подход был применен к экономике городов, возникновению регионального и международного неравенства.

Под влиянием теоретических результатов экономической теории набор теоретических положений и моделей *NEG*, то есть сборка, состоит из компонентов (Fujita and Mori, 2005). Первый — общее равновесие пространственной экономики, поэтому модели *NEG* аналогичны моделям *NTT*² и *NGT*³. Однако только модели *NEG* предлагают причинно-следственную связь и круговую причинность, в отличие от моделей *NTT* и *NGT*. Второй — возрастающая отдача на уровне отдельных фирм, что приводит к формированию рыночной структуры, которая характеризуется моделями несовершенной конкуренции *NIO*⁴. Третий — транспортные расходы. Наконец, четвертый — мобильность факторов производства. Миграция работников в модели *CP*⁵ влияет на глобальное благосостояние, изменяя привлекательность регионов. Модели *NEG* демонстрируют общие свойства, что подтверждает надежность ключевых идей, полученных в этой области.

Пересборка — это стратегия расширения теоретического меню *NEG*. В новых работах по *NEG* рассмотрены альтернативные источники агломерации, разработана более общая теория монополистической конкуренции, проведена работа с набором функциональных форм, технологических допущений. Это позволило получить новые модели, которые учитывают микрогетерогенность агентов для объяснения пространственной сортировки гетерогенных индивидов по городам, а также городской иерархии по правилу рангового размера (Behrens and Robert-Nicoud, 2015).

Пересборка *NEG* включает в свою проблемную область исследований: гетерогенность экономических агентов; общие модели монополистической конкуренции; топологию и мультирегиональные модели; ожидания в процессе миграционной адаптации; самоотбор и сортировку агентов по регионам; иерархические городские системы и формирование городов. К. Беренс, Ж. Дюрантон и Ф. Робер-Никуд интегрируют гетерогенность навыков, самоотбор и агломерационную экономику в модель с эндогенными городами (Behrens, Duranton and Robert-Nicoud, 2014), что является примером того, как вопросы проблемной области *NEG* дополняют друг друга.

Включение гетерогенности агентов в модели *NEG* усиливает необходимость развития работы с микрогеографическими данными, которая стала возможна благодаря новым моделям и методам анализа данных, основанным на географических информационных системах. Модели *QSE*⁶ учитывают все эффекты общего равно-

² New trading theory — новая теория торговли (далее — *NTT*).

³ New growth theory — новая теория роста (далее — *NGT*).

⁴ New industrial organization — новая промышленная организация (далее — *NIO*).

⁵ Core-periphery — центр-периферия (далее — *CP*).

⁶ Quantitativ spatial economics — количественная пространственная экономика (далее — *QSE*).

веса, дают количественные прогнозы и позволяют проверять устойчивость теоретических результатов.

В работах по *QSE* были разработаны количественные модели экономической географии. Они учитывают множество гетерогенных местоположений, отношения гравитационных уравнений для торговли и достаточно гибкие для реалистичного контрфактического анализа, чтобы оценить влияние государственной политики на распределение экономической деятельности в пространстве.

В исследовании включены работы по пространственной экономике, которые позволяют описать развитие *NEG*. Для этого отобрано 206 работ, опубликованных с 1991 по 2021 г. в журналах преимущественно первого квантиля по данным *Web of Science Core Collection*⁷. Содержательный анализ и периодизация публикаций показывают, что теоретические работы по пространственной экономике были сосредоточены на стилизованных условиях, от которых нелегко переходить к данным и, следовательно, к эмпирическим исследованиям, оценкам и прогнозам. Переход к эмпирическим исследованиям означает отказ от стилизованных условий. Таким образом, переход от аналитического к численному моделированию потребовал в работах по *NEG* пересмотра канонических допущений и функциональных форм, которые были использованы в базовых моделях. Работы по *QSE* сосредоточены главным образом на прикладных вопросах пространственной экономики, которые имеют значимые последствия для государственной политики. Однако модели *QSE* содержат классические микрооснования, заимствованные из городской и транспортной экономик.

Современное состояние *NEG* — находится на границе экономического мейн-стрима. Вызовом для *NEG* становится междисциплинарный диалог с городской экономикой, экономической социологией и теориями эндогенного роста для исследований взаимодействия между агломерацией, внешними эффектами знаний и ростом. Это требует новых аналитических моделей для описания новых микроэкономических оснований экономики, новых моделей общего равновесия, а также новых численных моделей. Например, развитие теории экономического роста — это путь от экзогенных к эндогенным моделям, от эндогенных с расширенным капиталом к эндогенным с монополистической конкуренцией, в частности к модели Агьона — Ховитта, которая стала основной моделью для *NIE*⁸.

1. Сборка новой экономической географии

Сборка первого поколения *NEG* имеет ключевые особенности. Во-первых, в отличие от традиционной экономической географии, где моделируются частичные равновесия, особое внимание уделяется моделированию общего равновесия пространственной экономики. Во-вторых, рассматривается феномен возрастающей отдачи, формирующей структуру рынка с несовершенной конкуренцией.

⁷ Рамки статьи не позволяют дать полный обзор 206 источников, поэтому рассмотрены 59, преимущественно те, которые сформировали *NEG* в самом начале, а также прикладные работы *QSE*. На первом шаге источники отбирались по словосочетанию «новая экономическая география», на втором — статьи из библиографии и наиболее цитируемые работы, которые цитируют статьи первого, второго шагов и далее до публикаций 2021 г. (критерии и библиометрические характеристики даны в прил. 1 и 2).

⁸ *New institutional economics* — новая институциональная экономика (далее — *NIE*).

В-третьих, большое значение имеет месторасположение, что определяет величину транспортных расходов. И наконец, выделена предпосылка агломерации — мобильность факторов производства и потребителей.

Экономическая агломерация не должна описываться в общем виде, так как ее интерпретация зависит от пространственного и исторического масштаба, на что указывают исследования в других областях пространственной экономики, таких как городская экономика, международная торговля, что впоследствии определило пересборку *NEG*.

1.1. Пространство и общее равновесие

История отношений между пространственной экономикой и теорией общего равновесия сложна, поскольку предполагает возрастающую отдачу и несовершенную конкуренцию, которые были отложены в сторону ради простоты. Попытку интегрировать пространство в анализ общего равновесия сделали К. Эрроу и Ж. Дебре для изучения товарных потоков в пространстве, когда фирмы и домохозяйства имеют заданные локации (Arrow and Debreu, 1954). Однако анализ усложняется, когда фирмы и домохозяйства могут свободно выбирать свои локации.

Эндогенное размещение фирм и домохозяйств приводит к невозможности общего равновесия. Теорема пространственной невозможности Д. Старрета (Starrett, 1974) показывает, что совершенная конкуренция и постоянная отдача от масштаба исключают возможность объяснения пространственных неравенств. Теорема утверждает, что в экономике Эрроу — Дебре с конечным числом агентов и локаций, однородным пространством и высокими транспортными издержками не существует конкурентного равновесия, связанного с торговлей в разных локациях. Другими словами, если экономическая деятельность полностью делима, то есть существует конкурентное равновесие, то из теоремы пространственной невозможности следует, что каждая локация действует автаркически. Таким образом, для объяснения пространственных неравенств необходимо нарушить одно из допущений теоремы. Как утверждает Ж. Дюрантон, принимая транспортные издержки как факт, объяснение пространственного неравенства требует, чтобы предполагалась неоднородность пространства и/или невыпуклость производственных множеств (Duranton, 2008).

В моделях олигополистической и монополистической конкуренции ценовые решения фирм зависят от пространственного распределения других фирм и домохозяйств. Модели олигополистической конкуренции предполагают существование нескольких крупных агентов, которые взаимодействуют стратегически. Модели допускают взаимозависимость между фирмами в том смысле, что фирмы способны устанавливать цены, дифференцировать товары и работать в условиях возрастающей отдачи от масштаба. Как утверждают М. Фудзита и Ж.-Ф. Тисс, модели олигополистической конкуренции больше подходят для изучения пространственной конкуренции (Fujita and Thisse, 2002). Модели монополистической конкуренции предполагают, что между фирмами не существует стратегического взаимодействия. Их частным случаем является модель Диксита — Стиглица, которая направлена на формализацию предпочтений потребителей относительно разнообразия товаров с помощью функции полезности CES^9 (Dixit and Stiglitz, 1977).

⁹ Constant elasticity of substitution — постоянная эластичность замещения (далее — *CES*).

При изучении пространственного распределения промышленности классическая теория местоположения ограничивалась рамками теории частичного равновесия, экзогенными переменными, специальными требованиями, а также линейными транспортными издержками. Подход *NEG* отличается от подхода классической теории местоположения и экономической географии. *NEG* моделирует общее равновесие всей пространственной экономики, используя возрастающую отдачу или неделимость на уровне отдельной фирмы, что приводит, в свою очередь, к формированию рыночной структуры, которая характеризуется несовершенной конкуренцией. Транспортные издержки в моделях *NEG* делают важным местоположение экономических агентов, так как локальное перемещение производственных факторов и потребителей является необходимым условием агломерации.

1.2. Базовая модель *NEG*

Рассмотрим пространственную модель Диксита — Стиглица — Кругмана, то есть модель с несколькими локациями и транспортными издержками между ними. Обратимся к экономике с двумя секторами. Сельскохозяйственный сектор является совершенно конкурентным, производит однородный товар. Производственный сектор производит разнообразные дифференцированные товары. Потребитель имеет предпочтения для типов товаров формы Кобба — Дугласа:

$$U = M^\mu A^{1-\mu}, \quad (1.1)$$

где M и A — это индексы потребления промышленных и сельскохозяйственных товаров, и μ — доля расходов на промышленные товары.

Предпочтения промышленных товаров заданы функцией с *CES*:

$$M = \left[\int_0^n m(i)^\rho di \right]^{1/\rho}, \quad 0 < \rho < 1, \quad (1.2)$$

где n — количество видов товаров, i — номер вида товара, ρ — интенсивность предпочтения разнообразия.

Задача потребителя в максимизации (1.1) с бюджетным ограничением:

$$p^A A + \int_0^n p(i) m(i) di = Y, \quad (1.3)$$

где p^A — цена сельскохозяйственного товара, $p(i)$ — цена для i -го промышленного товара, Y — доход потребителя.

Мы можем выразить максимальную полезность как функцию дохода, цены сельскохозяйственной продукции и индекса цен производителей, давая косвенную функцию полезности:

$$U = \mu^\mu (1-\mu)^{1-\mu} Y G^{-\mu} (p^A)^{-(1-\mu)}, \quad (1.4)$$

где $G^\mu (p^A)^{-(1-\mu)}$ — стоимость жизни в экономике для потребителя.

В модели Диксита — Стиглица ассортимент товаров — эндогенная переменная. Увеличение ассортимента промышленных товаров n снижает индекс цен производителей G , поскольку потребители ценят разнообразие. Иными словами, отклик индекса цен производителей G на количество разновидностей товаров n зависит от эластичности замещения между ними σ .

Представим экономику как конечный набор локаций R . Пусть в точке r производится n_r сортов товаров по цене p_r^M , тогда товары перевозятся между r и s с издержками. Индекс цен производителей в точке s :

$$G_s = \left[\sum_{r=1}^R n_r \left(p_r^M T_{rs}^M \right)^{1-\sigma} \right]^{1/(1-\sigma)}, \quad s = 1, \dots, R, \quad (1.5)$$

где p_{rs}^M — цена единицы товара, привезенного из r в s , где T_{rs}^M — количество отгруженных товаров.

Потребительский спрос в этой точке на продукцию из r будет равен:

$$q_r^M = \mu \sum_{s=1}^R Y_s \left(p_r^M T_{rs}^M \right)^{-\sigma} G_s^{\sigma-1} T_{rs}^M. \quad (1.6)$$

В модели сельскохозяйственные товары производятся в условиях совершенной конкуренции по технологии с постоянной отдачей, а промышленные товары с экономией от масштаба, заданной фиксированными затратами.

Прибыль фирмы в r при ставке заработной платы рабочих w_r^M определяется:

$$\pi_r = p_r^M q_r^M - w_r^M \left(F + c^M q_r^M \right), \quad (1.7)$$

где F и c^M — фиксированные и постоянные предельные затраты труда соответственно.

Каждая фирма выбирает свою цену при заданном индексе цен G_s . Таким образом, эластичность спроса равна σ , поэтому максимальная прибыль подразумевает, что

$$p_r^M \left(1 - 1/\sigma \right) = c^M w_r^M, \quad \text{или} \quad p_r^M = c^M w_r^M / \rho, \quad (1.8)$$

тогда прибыль фирмы в точке r

$$\pi_r = w_r^M \left[\frac{q_r^M c^M}{\sigma - 1} - F \right]. \quad (1.9)$$

Условие нулевой прибыли подразумевает, что равновесный выпуск фирмы:

$$q^* \equiv F(\sigma - 1) / c^M, \quad (1.10)$$

тогда число фирм в равновесии равно:

$$n_r = L_r^M / l^* = L_r^M / F \sigma, \quad (1.11)$$

где L_r^M — количество единиц труда, l^* — равновесная трудоемкость.

Уравнения (1.8) и (1.10) демонстрируют, что в модели Диксита — Стиглица эффекты размера рынка действуют через изменения в разнообразии. Это результат нестратегического поведения фирм и функции CES. При стратегическом поведении фирм издержки являются убывающей функцией рыночной доли фирмы, поэтому увеличение размера рынка оказывает проконкурентное воздействие.

Рассмотрим двухпозиционные версии нормализованных уравнений. Записывая уравнения полностью, имеем индексы цен:

$$\begin{aligned} G_1^{1-\sigma} &= \frac{1}{\mu} \left[L_1 w_1^{1-\sigma} + L_2 (w_2 T)^{1-\sigma} \right], \\ G_2^{1-\sigma} &= \frac{1}{\mu} \left[L_1 (w_1 T)^{1-\sigma} + L_2 w_2^{1-\sigma} \right]; \end{aligned} \quad (1.12)$$

уравнения заработной платы:

$$\begin{aligned} w_1^\sigma &= Y_1 G_1^{\sigma-1} + Y_2 G_2^{\sigma-1} T^{1-\sigma}, \\ w_2^\sigma &= Y_1 G_1^{\sigma-1} T^{1-\sigma} + Y_2 G_2^{\sigma-1}. \end{aligned} \quad (1.13)$$

Взяв полный дифференциал индекса цен и заработной платы, получаем:

$$(1-\sigma) \frac{dG}{G} = \frac{L}{\mu} \left(\frac{G}{w} \right)^{\sigma-1} (1-T^{1-\sigma}) \left[\frac{dL}{L} + (1-\sigma) \frac{dw}{w} \right], \quad (1.14)$$

$$\sigma \frac{dw}{w} = \frac{Y}{w} \left(\frac{G}{w} \right)^{\sigma-1} (1-T^{1-\sigma}) \left[\frac{dY}{Y} + (\sigma-1) \frac{dG}{G} \right]. \quad (1.15)$$

Из первого уравнения видно влияние местоположения производства на индекс цен промышленных товаров. Предположим, что предложение труда в промышленности совершенно эластично, тогда уравнение описывает эффект индекса цен, то есть негативное влияние предложения рабочей силы на индекс цен.

Как относительный спрос Z влияет на размещение производства? Из уравнения

$$\left[\frac{\sigma}{Z} + Z(1-\sigma) \right] \frac{dw}{w} + Z \frac{dL}{L} = \frac{dY}{Y} \quad (1.16)$$

следует, что при совершенной эластичности предложения труда 1%-ное изменение спроса на продукцию промышленности вызывает более чем 1%-ное (равное $1/Z$) изменение занятости (и, следовательно, производства продукции промышленности). Получаем отношение, известное как эффект внутреннего рынка.

Изложены механизмы монотонно-конкурентной экономики, которые необходимы, чтобы показать, как взаимодействие между растущей отдачей фирмы, транспортными издержками и мобильностью факторов производства приводит к возникновению и изменению пространственной экономической структуры.

Рабочие мобильны, то есть едут в регионы с реальной заработной платой выше средневзвешенной по всем регионам:

$$\frac{d\lambda_r}{dt} = \gamma \left(\omega_r - \sum_r \lambda_r \omega_r \right) \lambda_r. \quad (1.17)$$

В модели распределение производства по регионам дается в любой момент времени, эволюционирует с течением времени до такой степени, что реальная заработная плата различается по регионам. Однако реальная заработная плата в регионах сама зависит от распределения производства. И следовательно, равновесие модели можно определить одновременным решением уравнений доходов (1.18), индексов цен на продукцию промышленности (1.19), номинальной и реальной заработной платы (1.20, 1.21):

$$Y_r = \mu \lambda_r w_r + (1 - \mu) \phi_r, \quad (1.18)$$

$$G_r = \left[\sum_s \lambda_s (w_s T_{sr})^{1-\sigma} \right]^{1/1-\sigma}, \quad (1.19)$$

$$w_r = \left[\sum_s Y_s T_{rs}^{1-\sigma} G_s^{\sigma-1} \right]^{1-\sigma}, \quad (1.20)$$

$$\omega_r = w_r G_r^{-\mu}, \quad (1.21)$$

где ϕ_r и λ_r — доли работников в промышленности и сельском хозяйстве в регионе $r \in R$.

Для случая двух регионов очевидным является вопрос: делится ли производство между регионами поровну или концентрируется в одном, то есть делится ли экономика между производственным «центром» и сельскохозяйственной «периферией»?

При высоких транспортных издержках экономика сходится к долгосрочному симметричному равновесию, в котором производство равномерно распределено между регионами. Когда транспортные издержки падают ниже некоторого критического уровня, дополнительно возникают стабильные равновесия, в которых все производство сосредоточено в одном регионе. Когда они опускаются ниже второго критического уровня, симметричное равновесие становится неустойчивым.

Модель *CP* стала первой моделью общего равновесия, которая объяснила загадку неравномерного пространственного развития, в частности силы, приводящие к пространственной агломерации промышленности. Появились работы, расширившие модель *CP*¹⁰ для изучения неравномерного пространственного развития и роста. Последующие исследования подтвердили результаты П. Кругмана (Krugman, 1991), но потребовалось довольно много времени, чтобы доказать их все. Например, детальное исследование пространственных равновесий было проведено только в одной работе (Robert-Nicoud, 2005), в которой показано, что математическая структура базовых моделей *NEG* идентична независимо от механизма агломерации.

¹⁰ М. Фудзита и Т. Мори (Fujita and Mori, 2005) разделяют базовые модели *NEG* на три группы: (1) модель *CP*; (2) модели городских и региональных системы; (3) модели агломерации и торговли.

2. Пересборка новой экономической географии

Модификации базовых моделей *NEG* повторяли предпосылки П. Кругмана, а выходящие за рамки общей структуры модели демонстрировали общие свойства равновесия, то есть подтверждали надежность выводов, полученных с помощью исходной модели *CP*. Таким образом, прирост фактического знания в рамках базовых моделей *NEG* в начале XXI в. был исчерпан.

Новые идеи могли быть получены только путем отступления от некоторых канонических допущений и функциональных форм, лежащих в основе исходной модели *CP*. Пересборка *NEG* была осуществлена под лозунгом К. Беренса и Ф. Роберта-Никуда: «Гетерогенность, города, транспорт и калибровка» (Behrens and Robert-Nicoud, 2011).

2.1. Монополистическая конкуренция

В модели монополистической конкуренции Диксита — Стиглица с транспортными издержками айсберга равновесная наценка фирмы не зависит от пространственного распределения фирм и потребителей, а транспортные издержки мультипликативны к цене товара (Ottaviano, Tabuchi and Thisse, 2002).

В модели предпочтения задаются квадратичной функцией полезности:

$$U = \alpha \int_0^N x_\theta d\theta - \frac{\beta - \gamma}{2} \int_0^N x_\theta^2 d\theta - \frac{\gamma}{2} \left[\int_0^N x_\theta d\theta \right]^2 + A, \quad (2.1)$$

где α , β , γ — положительные величины, N — общее число разновидностей на рынке, A — потребление однородного блага. Индивидуальный спрос x_θ на разновидность θ при заданных предпочтениях оказывается линейным, то есть зависит от цены p_θ и рыночного агрегата $\bar{p} = \int_0^N (p_\theta - p_j) dj$:

$$x_\theta = a - bp_\theta - c\bar{p}, \quad (2.2)$$

где a , b , c являются функциями от исходных параметров модели. Линейным оказывается и совокупный спрос X_θ . Таким образом, функция спроса позволяет анализировать равновесие, причем цены и размер фирм зависят от размера рынка.

Модель Оттавиано — Табучи — Тисса удачно включила в себя проконкурентный эффект, то есть максимизирующие прибыль цены снижаются в массе фирм. Поэтому, если межрегиональное распределение фирм асимметрично, фирмы из центра могут выгодно экспортировать в высокодоходную периферию, тогда как фирмы из периферии не могут выгодно экспортировать в низкодоходный центр.

Недостаток модели Оттавиано — Табучи — Тисса в том, что в функции полезности отсутствует эффект дохода.

К. Беренс и Я. Мурата, используя аддитивно-квазисепарабельную функцию, разработали модель монополистической конкуренции с эффектами дохода и ценовой конкуренции (Behrens and Murata, 2007).

Модель Беренса — Мураты с аддитивно-сепарабельной функцией полезности

$$U = \int_{\theta \in \Omega} u(x) d\theta, \quad (2.3)$$

где локальная функция полезности $u(x)$ с постоянным отвращением к риску:

$$u(x) = a - ke^{-\alpha x}, \quad (2.4)$$

где a , k и α — положительны. Функция индивидуального спроса x_θ оказывается мультипликативно-сепарабельной:

$$x_\theta = \phi(p_\theta) \psi(\lambda), \quad (2.5)$$

в которой одна часть зависит от цены p_θ , другая — от предельной полезности дохода потребителя λ , что следует из условия первого порядка потребителя $u'(x_\theta) = \lambda p_\theta$, приводящего к выражению:

$$x_\theta = \ln(\lambda) + \ln(p_\theta) - \ln(k\alpha). \quad (2.6)$$

В прикладных исследованиях модель Беренса — Мураты получила широкое применение в экономике города и торговли.

Таким образом, разработки в *NEG* были направлены на преодоление недостатка проконкурентных эффектов и замену *CES* на *VES*¹¹, которая стала опорой для последующих моделей *NEG*.

2.2. Гетерогенность агентов

Новые модели *NEG* учитывают гетерогенность производительности фирм, навыков работников и предпочтений потребителей, то есть монополистическая конкуренция дополнена микрогетерогенностью, которая объясняет пространственную сортировку индивидов по городам и городскую иерархию по правилу рангового размера (Behrens and Robert-Nicoud, 2015). Эмпирические исследования показывают, что существует гетерогенность фирм по размеру, производительности, капиталоемкости, квалификации и заработной плате (Bernard et al., 2012). Экспортеры более производительны, поскольку продуктивные фирмы могут преодолеть затраты, связанные с выходом на рынки.

М. Мелиц (Melitz, 2003) для анализа внутриотраслевых эффектов международной торговли ввел гетерогенность фирм в модель торговли П. Кругмана.

Пусть потребители имеют одинаковые предпочтения с функцией полезности:

$$U = \left[\int_{\theta \in \Omega} q_\theta^\rho d\theta \right]^{1/\rho}, \quad 0 < \rho < 1, \quad (2.7)$$

где q_θ — объем выпуска разновидности θ дифференцированного блага, Ω — множество всех разновидностей на рынке, определяемое эндогенно. Индивидуальный спрос θ получается из максимизации полезности при бюджетном ограничении:

$$w = \int_{\theta \in \Omega} q_\theta p_\theta d\theta. \quad (2.8)$$

¹¹ Variable elasticity of substitution — переменная эластичность замещения.

Фирма максимизирует прибыль

$$\pi(\varphi) = \left(q(\varphi) p(\varphi) - \frac{q(\varphi)}{\varphi} w \right) L - wf, \quad (2.9)$$

где φ — продуктивность фирмы, L — количество потребителей.

Поэтому существует разделяющее значение $\hat{\varphi}$, определяемое из условия:

$$\pi(\hat{\varphi}) = 0. \quad (2.10)$$

Фирмы ориентируются на прибыль фирм $\tilde{\pi}$ со средней производительностью, выходя на рынок с фиксированными издержками.

Дальнейшие исследования в *NEG* и *NTT* направлены на обобщения базовой модели отбора, которая абстрагируется от проконкурентных эффектов либерализации торговли. Постоянная эластичность замещения *CES* в модели Мелица обеспечивает постоянные наценки сверх предельных издержек, поэтому была предложена модель (Melitz and Ottaviano, 2008), в которой наценки являются эндогенными. Модель Мелица — Оттавиано использует квадратичные предпочтения:

$$U = q_0 + \alpha \int_{\theta \in \Omega} q_\theta d\theta - \frac{1}{2} \gamma \int_{\theta \in \Omega} (q_\theta)^2 d\theta - \frac{1}{2} \eta \left(\int_{\theta \in \Omega} q_\theta d\theta \right)^2. \quad (2.11)$$

В результате спрос на θ оказывается линейным:

$$Q = \int_{\theta \in \Omega} q_\theta d\theta \quad \text{и} \quad p_\theta = \alpha - \gamma q_\theta - \eta Q, \quad (2.12)$$

где γ — эластичность замещения между θ , поэтому наценка зависит от объема выпуска.

Таким образом, в модели Мелица — Оттавиано производительность и наценки реагируют на размер и интеграцию рынка, причем более высокая интеграция способствует ужесточению конкуренции и, следовательно, изменению состава производителей и экспортеров на рынке (Mayer, Melitz and Ottaviano, 2014).

В модели Мелица гетерогенными являются фирмы с нулевым показателем, тогда как индивиды являются гомогенными, то есть на рынке труда отсутствуют эффекты, связанные с поиском работы. Э. Хелпман, О. Ицхоки, С. Реддинг (Helpman, Itskhoki and Redding, 2010) предложили структуру, в которой фирмы и рабочие гетерогенны, дополнительно введя поиск и сопоставление Даймонда — Мортенсена — Писсаридеса.

Либерализация торговли увеличивает отраслевое неравенство заработной платы, поскольку увеличивает дисперсию доходов фирм. Взаимосвязь заработной платы и доходов фирмы основана на поиске и сопоставлении трений и гетерогенности работников. В открытой для торговли экономике неравенство в заработной плате сначала увеличивается, а затем уменьшается. Моделирование эндогенных вариаций размера фирмы (Helpman, Itskhoki and Redding, 2010) показывает, что различия в составе рабочей силы играют центральную роль в формировании различий в заработной плате между фирмами.

Гетерогенность агентов имеет последствия для пространственной структуры экономики городских систем.

Города характеризуются коагломерацией некоторых отраслей промышленности, и ни один город не является копией национальной экономики, а также набором функций. Города различаются по набору работников и навыкам, человеческому капиталу и качеству предпринимателей и фирм. Размер, плотность, промышленный состав и человеческий капитал городов влияют на предпринимательские стимулы. Крупные города предоставляют преимущества для создания новых фирм, они также принимают конкурентов, снижая шансы на успех для начинающих предпринимателей. Используя общие аддитивные предпочтения в квазилинейной постановке, К. Беренс и другие (Behrens, Pokrovsky and Zhelobodko, 2018) показывают, что крупные рынки могут иметь либо жесткий, либо слабый отбор предпринимателей, поскольку отбор задан свойствами предпочтений. Крупные города увеличивают заработную плату, изменяя отдачу от наемного труда. Основная часть пространственных различий заработной платы обусловлена сортировкой работников, незначительная часть — сортировкой фирм (Behrens and Robert-Nicoud, 2015).

К. Беренс с соавторами (Behrens, Duranton and Robert-Nicoud, 2014) описали процесс неполной сортировки: агенты *ex ante* сортируются по их таланту, агенты *ex post* отбираются по производительности в работники или предприниматели. Предложен и другой подход (Davis and Dingel, 2019). Д. Дэвис и Дж. Дингл разработали модель, в которой гетерогенные индивиды производят торгуемые или неторгуемые товары. Индивиды с высокими способностями имеют преимущество в производстве торгуемых товаров, они делят свое время между производством и обменом идеями, чтобы повысить производительность. В модели Дэвиса — Дингла выбор местоположения определяется обменом идеями, поскольку возможности обучения гетерогенны, то выбор местоположения обусловлен решениями местных участников о распределении ресурсов между производством и обменом идеями. Однако К. Беренс и Ф. Роберт-Никуд выделяют две фундаментальные трудности, которые мешают моделям сортировки и отбора: обратные связи общего равновесия, возникающие в городах, и выбор функциональных форм (Behrens and Robert-Nicoud, 2015).

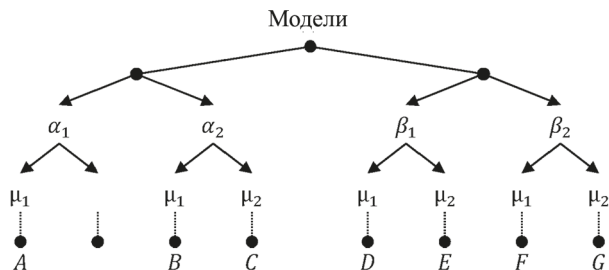
Таким образом, взаимодействием между сортировкой, отбором и агломерационными экономиками формируется распределение заработной платы и усугубляется неравенство доходов между городами (Behrens, Pokrovsky and Zhelobodko, 2018).

2.3. Многорегиональные рамки

Для эмпирических исследований экономики необходимым условием является использование многорегиональных моделей, так как модели двух регионов *NEG* упрощают пространственные взаимодействия (Fujita and Mori, 2005; Behrens and Robert-Nicoud, 2011) и ограничивают исследования моделей агломерации. Многорегиональные модели необходимы для решения таких политических вопросов, как налогообложение, региональное перераспределение и торговая политика.

В многорегиональных моделях *NEG* конечный результат снижения торговых издержек, либерализации торговли зависит от стратегии моделирования¹². Суще-

¹² См., напр., работу (Commendatore et al., 2015).



Многорегиональные модели NEG: симметричность регионов: α_1 — полная, α_2 — частичная; асимметричность регионов: β_1 — торговые издержки, β_2 — полная; пространственная мобильность: μ_1 — полная, μ_2 — частичная; A, B, C, D, E, F, G — стратегии моделирования

ствующие стратегии можно систематизировать по критериям: 1) мобильность факторов и 2) симметрия регионов по размеру и расстоянию (см. рисунок).

Важность различных стратегий моделирования особенно очевидна в случае асимметрии расстояний регионов союза по отношению к внешнему региону, поскольку важную роль играет эффект конкуренции, который возникает в результате торговли с внешним регионом.

Стратегия А. Х.Гаспар с соавторами (Gaspar, Castro and Correia-da-Silva, 2013) изучали трехрегиональную версию модели FE. Р.Форслид и Д.Оттавиано (Forslid and Ottaviano, 2003) предложили модель FE¹³ — аналитически разрешимую версию CP. В модели FE квалифицированных рабочих можно рассматривать как самозанятых предпринимателей, которые свободно перемещаются между регионами. Эта модификация делает модель аналитически разрешимой, поскольку предельные издержки производства становятся экзогенными. Фактически модели FE и CP изоморфны в экономически значимом пространстве состояний (Robert-Nicoud, 2005). Трехрегиональная версия модели FE позволяет показать, что двухрегиональная модель благоприятствует дисперсии, а трехрегиональная — концентрации.

Стратегия В. В рамках общего равновесия модель CP является первой успешной попыткой объяснить концентрацию экономической деятельности.

Т.Акамацу и др. (Akamatsu, Takayama and Ikeda, 2012) предприняли попытку уточнить свойства многорегиональной модели CP, в которой регионы равномерно расположены на окружности. В работе аналитически доказано возникновение в многорегиональной экономике CP бифуркации удвоения пространственного периода, в которой число основных регионов уменьшается вдвое, а расстояние между каждой парой соседних регионов удваивается после каждой бифуркации, рекурсивные бифуркации продолжают до тех пор, пока не будет достигнута моноцентрическая агломерация.

Используя теорию групповых бифуркаций, К.Икеда с соавторами (Ikeda, Akamatsu and Kono, 2012) исследовали ход агломерации в экономике рейстрека (RE)¹⁴ модели CP с 4, 6, 8 и 16 городами. Эти города демонстрируют стабильные

¹³ Footloose entrepreneur model — модель свободного предпринимателя (далее — FE).

¹⁴ Racetrack economy — экономика рейстрека (далее — RE).

нетривиальные равновесия, каскад удвоения периода, периодическое утроение и множество бифуркационных траекторий. Для К. Икеды с соавторами система городов — платформа для анализа пространственных агломераций. RE с системой городов, при той же величине транспортных издержек, имеет большее количество устойчивых равновесий, когда число городов увеличивается. Исследуя экономически стабильные равновесия, которые возникают с уменьшением транспортных издержек, ученые показали, что каскад удвоения пространственного периода — это наиболее вероятный механизм, порождающий концентрацию из равномерно распределенной популяции.

Общепринятым сценарием эволюции экономической агломерации в городах, отмечают К. Икеда с соавторами (Ikeda et al., 2014), является самоорганизация нескольких крупных городов при равномерно распределенной экономической деятельности, связанной с прогрессом транспортных технологий, либерализацией торговли и экономической интеграцией. К. Икеда с соавторами доказали существование бифуркаций, которые могут породить гексагональные распределения В. Кристаллера для моделей CP на регулярной треугольной решетке, состоящей из правильных треугольников с периодическими границами. Агломерация приводит к образованию системы с большим пространственным периодом при снижении транспортных издержек. Когда транспортные издержки велики, преимущество снижения транспортных издержек для системы $k=3$ становится преобладающим по сравнению с преимуществом экономии масштаба для системы $k=7$. Таким образом, пространственный период — теоретическая основа для агломерационной тени.

Стратегия С. Могут ли международная торговля и мобильность факторов привести к неравномерному распределению выгод от торговли в регионах одной и той же страны?

К. Беренс предложил модель торговли, которая объясняет, как растущая экономическая интеграция приводит к пространственному распределению экономической деятельности (Behrens, 2011). В модели рассматривается страна, состоящая из двух регионов, которые торгуют с остальным миром. Регионы торгуют друг с другом, имея транспортные издержки, зависящие от качества инфраструктуры. Результаты К. Беренса свидетельствуют о том, что международная торговая политика и развитие национальной транспортной инфраструктуры требуют координации.

Когда два региона слабо интегрированы, международная интеграция способствует возникновению региональных неравенств. Когда два региона связаны транспортной инфраструктурой, постепенная международная интеграция ведет к региональному развитию из-за более жесткой ценовой конкуренции внутри страны. Однако быстрая международная интеграция может привести к разрушению межрегиональной торговли, когда транспортные издержки внутри страны не уменьшаются в достаточной степени, так как более дешевые импортные товары вытесняют более дорогие отечественного производства.

Когда транспортные расходы в стране принимают промежуточные значения, нет простого способа предсказать пространственные последствия международной интеграции. Она может привести к региональной дивергенции, поскольку структура межрегиональной торговли может стать асимметричной.

В совокупности транспортная инфраструктура играет решающую роль в определении того, приводит ли экономическая интеграция к большему или меньшему

пространственному неравенству внутри страны. Однако результаты К. Беренса не являются нейтральными к способу моделирования транспортных издержек.

Стратегия D. Пространственная эволюция экономики с асимметричным расположением трех регионов в двух моделях *NEG* показана Т. Аго и др. (Ago, Isono and Tabuchi, 2006). Модель Кругмана не демонстрирует преимущество местоположения в центральном регионе и выгоды от торговли. Центральный регион со снижением транспортных издержек получает производственную долю от периферии. Все выигрывают от снижения транспортных расходов, которое дополняется свободной миграцией в центральный регион. Модель Оттавиано — Табучи — Тисса (Ottaviano, Tabuchi and Thisse, 2002) демонстрирует недостаток местоположения, а также потери от торговли на торговых площадках. Мобильные фирмы и рабочие будут уходить из центрального региона, чтобы избежать интенсивной ценовой конкуренции, что снизит социальное благосостояние.

Стратегия E. Стратегия позволяет исследовать взаимосвязи между экономическим сотрудничеством и локацией экономической деятельности в стране. В модели Крозе — Субейран (Crozet and Soubeyran, 2004), если оба региона равноудалены от границы страны, либерализация торговли приводит к концентрации экономической деятельности внутри страны. Ситуация обратна, если регионы не имеют одинакового доступа к внешнему рынку. В модели с гетерогенными регионами либерализация приводит к развитию регионов, расположенных вблизи внешних рынков. Таким образом, экономическая интеграция в целом содействует пространственной концентрации в приграничном регионе с преимущественным доступом на международные рынки при достаточно слабом конкурентном давлении со стороны иностранных фирм.

Стратегия F. Используя многорегиональную версию модели FC^{15} с тремя асимметричными регионами, Р. Форслид (Forslid, 2004) анализирует взаимодействие экономической интеграции и региональных политик (правительство контролирует размещение промышленности с помощью разрешений на размещение, инвестиции в инфраструктуру и субсидии на создание промышленности). Для первого варианта политики важно, чтобы экономическая деятельность была локализована в региональных центрах, а не на абсолютной периферии. Для второго показано, что улучшение инфраструктуры между центральным и периферийными регионами может ускорить деиндустриализацию периферии. Однако улучшение инфраструктуры между регионами периферии может повысить привлекательность некоторых из этих регионов. Третий вариант эффективен как при низкой, так и при высокой степени экономической интеграции.

Стратегия G. Анализируется влияние глобальной и региональной интеграций на экономическую географию внутри страны, состоящей из внутренних и внешних регионов, которые имеют асимметричный доступ к зарубежным рынкам (Wang and Zheng, 2013). Результаты показывают, что существует множество моделей размещения, которые возникают в результате процессов глобальной и региональной интеграций. Когда стоимость международной торговли очень высока, пространственная экономика характеризуется полной агломерацией во внутренних регионах. Когда страна открыта для мировых рынков, фирмы сначала концентрируются во

¹⁵ Footloose capital model — модель свободного капитала (далее — *FC*).

внутренних регионах, затем перемещаются во внешние, пока в ходе региональной интеграции не произойдет полная агломерация. В ходе дальнейшей региональной интеграции половина фирм вновь переместится во внутренние регионы, а другая останется во внешних.

Повышение размерности *NEG* позволило исследовать несколько геометрий, придавая большее значение географии и рассматривая различные структуры расстояний. Например, исследователи использовали экономику рейстрека (Akamatsu, Takayama and Ikeda, 2012), изучали агломерационные паттерны на двумерных гексагональных решетках (Ikeda et al., 2014). Мультирегиональные исследования способствовали тому, что *NEG* прошла эмпирическую проверку (Behrens, 2011).

3. Количественная пространственная экономика

Трудность учета пространственной гетерогенности и отсутствие аналитического решения проблемы размерности привели к моделям количественной пространственной экономики (*QSE*). Модели *QSE* преодолевают ограничения путем разработки установок общего равновесия. Они учитывают основные агломерационные и дисперсионные силы в региональной и городской экономике, такие как доступ к рынкам, взаимосвязь между производительностью и плотностью, городские издержки. Поэтому ключевым вопросом становится спецификация теоретической модели.

Модели *QSE* оценивают воздействие политики на пространственное распределение видов деятельности, учитывают все эффекты общего равновесия, чего трудно достичь с помощью подхода с редуцированной формой. Проведение большой сравнительной статистики с такими моделями позволяет проверить теоретическую устойчивость результатов, полученных с помощью базовых моделей *NEG*. Ограничение моделей *QSE* связано с необходимостью принять конкретные функциональные формы, то есть результаты зависят от соответствующих функций. Модели полагаются на параметры, которые имеют четкие теоретические предположения. Эмпирические работы используют квазиестественные эксперименты в качестве стратегии идентификации.

3.1. Модели *QSE*

На неравномерное распределение экономической деятельности в пространстве оказывают влияние экзогенные географические характеристики и эндогенные взаимодействия между агентами на рынках. Модели *QSE* связаны с наблюдаемыми данными, что позволяет оценить ключевые теоретические механизмы, а также исследовать контрфактические сценарии влияния дифференцированной по географическому положению политики, которая в решающей степени определяется тем, как эта политика влияет на равновесие между центростремительными и центробежными силами.

В пространственной экономике после количественных моделей международной торговли появились исследования, которые мы определяем как *QSE*. Исследования *QSE* не ставят своей целью дать фундаментальное объяснение агломерации экономической деятельности в городах, а предоставляют эмпирически релевантные количественные модели для контрфактического анализа политики общего

равновесия. Модели QSE объясняют наблюдаемые данные как равновесие модели, которая идентифицируется таким образом, что существует взаимно однозначное сопоставление наблюдаемых данных по эндогенным переменным с экзогенными примитивами или структурными основами. Отображение инвертируется для идентификации значений оцененных структурных основ, рационализирующие наблюдаемые данные — как равновесие. Следовательно, восстановив оценочные структурные основы, наблюдаемое изменение данных можно разложить на вклады каждого из основных факторов.

Ключевой результат QSE в том, что местоположения не являются независимыми наблюдениями, а связаны торговыми и миграционными потоками. Исключение этой взаимозависимости из анализа в редуцированной форме может привести к искажениям.

В исследованиях QSE представлен набор блоков, которые позволяют включить в единую структуру большое разнообразие агломерационных сил. С. Реддинг и Э. Росси-Хансберг выделили блоки: предпочтения, производственные технологии, материальные ценности и структура рынка, препятствия для движения товаров, идей и людей (Redding and Rossi-Hansberg, 2017). Объединение различных блоков и допущений позволяет охватить различные измерения пространственной экономики.

Как компоненты структурных моделей QSE влияют на пространственное равновесие? К. Беренс и Я. Мурата (Behrens and Murata, 2021) показали, что пространственные равновесия в моделях QSE могут быть сгенерированы с помощью условной логит-модели Макфаддена, то есть существующие модели QSE имеют общее происхождение в модели выбора местоположения.

Рассмотрим экономику с R регионами. Предположим, что существует L потребителей. Потребитель выбирает регион и неэластично поставляет труд. Регион наделен экзогенным запасом неторгуемого товара H_r с абсолютно эластичным предложением.

Модель общих предпочтений Хеллмана. Пусть полезность выбора региона r равна:

$$V_r = D_r^{1-\mu} h_r^\mu, \quad (3.1)$$

где индекс потребления дифференцированного торгуемого товара

$$D_r = \left[\sum_{s=1}^R \int_{\Omega_{sr}} d_{sr}(\omega) \frac{\sigma-1}{\sigma} d\omega \right]^{\sigma/(\sigma-1)}, \quad (3.2.)$$

причем Ω_{sr} и $d_{sr}(\omega)$ — набор разновидностей и количество разновидностей ω , произведенных в регионе s и потребленных в регионе r , $\sigma > 1$ — эластичность замещения между любой парой разновидностей, $h_r = H_r/L_r$ — потребление неторгуемого товара, L_r — население региона r , μ — доля расходов на неторгуемый товар.

Пространственное равновесие в модели определяется как распределение населения $\{L_r\}_{r=1}^R$, удовлетворяющее условию:

$$D_r^{1-\mu} \left(\frac{H_r}{L_r} \right)^\mu = D_s^{1-\mu} \left(\frac{H_s}{L_s} \right)^\mu \Rightarrow \left(\frac{H_r}{L_r} \right)^\mu \frac{H_r}{L_r} = \frac{L_r}{L_s}. \quad (3.3)$$

Потребители оказываются в одном регионе, то есть потребители выбирают местоположение исключительно по потреблению дифференцированного товара, когда $\mu \rightarrow 0$. Однако, когда $\mu \rightarrow 1$, потребители заботятся о потреблении неторгуемых товаров, приводя к выравниванию H_r/L_r по регионам.

Модель индивидуальных предпочтений Макфаддена. Пусть полезность агента ℓ от выбора региона r равна:

$$V_r^\ell = U_r + \varepsilon_r^\ell, \quad (3.4)$$

где U_r и ε_r^ℓ — часть общей полезности и идиосинкразический член, который следует за распределением Гамбеля. Вероятность выбора региона r определяется выражением

$$\mathbb{P} = P_r \left(V_r^\ell > \max_{s \neq r} V_s^\ell \right) = \frac{\exp(U_r/\beta)}{\sum_{s=1}^R \exp(U_s/\beta)}, \quad (3.5)$$

где β управляет дисперсионной силой.

В случае идиосинкразических потребителей пространственное равновесие задается долей населения региона r следующим образом:

$$\mathbb{P}_r = \frac{\exp(U_r/\beta)}{\sum_{s=1}^R \exp(U_s/\beta)} = \frac{L_r}{\sum_{s=1}^R L_s}. \quad (3.6)$$

Условие пространственного равновесия подразумевает, что

$$\frac{\exp(U_r/\beta)}{\exp(U_s/\beta)} = \frac{L_r}{L_s}. \quad (3.7)$$

Условие пространственного равновесия (3.3) с использованием модели Макфаддена порождает условие пространственного равновесия (3.7) в модели Хелпмана. Следовательно, при прочих равных условиях две модели дают одинаковые пространственные равновесия $\{L_r\}_{r=1}^R$ для любого набора значений параметров.

Другие существующие модели в исследованиях QSE могут быть получены из модели Макфаддена.

3.2. Эмпирические исследования

Растущей областью экономических исследований является наложение теоретического и эмпирического инструментария, используемого в пространственной экономике, на вопросы организации экономической деятельности в пространстве.

3.2.1. Доступ к рынкам

Используя данные по странам, С. Реддинг и Э. Венейблс (Redding and Venables, 2004) обнаружили сильную корреляцию между заработной платой и показателями доступа к рынкам. Однако установить, что эти отношения являются причинно-

следственными, даже при использовании инструментальных переменных в спецификациях, сложно.

Транспортная инфраструктура в исследованиях *QSE* была использована в качестве источника вариативности доступа на рынки. Проблемой эндогенности в этом случае является то, что транспортная инфраструктура не распределена случайным образом.

Д. Дональдсон проводит количественную оценку выгод, связанных с расширением железнодорожной сети в Индии в период между 1860 и 1910 гг. (Donaldson, 2018). Исследователь обнаружил, что железные дороги уменьшили торговые издержки и межрегиональные ценовые разрывы, увеличили межрегиональную и международную торговлю, а вместе с ней и реальные доходы. Получена достаточная статистика влияния железных дорог на реальный уровень доходов, но после контроля за достаточной статистикой модели собственной торговой доли региона этот эффект становится статистически незначимым. Такой результат согласуется с мнением о том, что предполагаемый эффект железных дорог действует посредством доступа к рынкам (Redding and Rossi-Hansberg, 2017).

С. Реддинг и Д. Штурм приводят доказательства причинно-следственной роли доступа к рынкам, используя разделение Германии после Второй мировой войны как естественный эксперимент, который обеспечивает экзогенные вариации в доступе к рынкам (Redding and Sturm, 2008). Города Западной Германии, расположенные вблизи новой границы с Восточной Германией, после разделения Германии превратились из центра в периферию Западной Германии.

3.2.2. Производительность и плотность

В эмпирических работах показано, что заработная плата, цены на землю, производительность, занятость положительно коррелируют с плотностью населения. Сложнее доказать причинно-следственный характер корреляций. Это требует эмпирических работ с естественным экспериментом.

Используя разделение Берлина после Второй мировой войны в качестве экзогенного источника изменения плотности экономической деятельности, Г. М. Ахлфельдт и др. (Ahlfeldt et al., 2015) оценивают параметры количественной модели внутренней структуры города, характеризующейся агломерационными и дисперсионными силами и произвольным числом гетерогенных кварталов. Разделение города приводит к переориентации градиента цен на землю и занятости в Западном Берлине в сторону от довоенной концентрации экономической деятельности в Восточном Берлине, в то время как воссоединение приводит к повторному появлению этого градиента. Структурные оценки параметров модели предполагают существенные и локализованные производственные и жилищные экстерналии. Центральная оценка эластичности удобств по отношению к плотности населения составляет 0,15. Оценка согласуется с мнением о том, что внешние факторы потребления являются важной агломерационной силой в дополнение к внешним факторам производства. Центральная оценка эластичности производительности по отношению к плотности занятости — 0,07.

Широко известно, что силы агломерации поддерживают концентрацию населения в городских районах. Однако мало известно о задачах, выполняемых в го-

родских районах, о том, как они менялись с течением времени. Г. Майклс, С. Реддинг и Ф. Раух приводят данные о задачах, выполнявшихся рабочими в городских и сельских районах в Соединенных Штатах Америки (Michaels, Rauch and Redding, 2019). Используя 3000 глаголов из более 12 000 описаний профессий, исследователи обнаруживают изменения в структуре занятости городских и сельских районов — перераспределение в сторону интерактивных занятий в городских районах. Чтобы интерпретировать эмпирические результаты, Г. Майклс, С. Реддинг и Ф. Раух разработали модель пространственного распределения занятости по профессиям, секторам и местоположениям. Модель показывает торговлю конечным товаром, производимым каждым сектором, и задачами, выполняемыми представителями различных профессий в каждом секторе. Когда затраты на торговые задачи снижаются, разделяются производство и торговые задачи между локациями. Если агломерационные силы более сильны для интерактивных задач, то городские районы имеют сравнительное преимущество в интерактивных задачах, что побуждает их специализироваться на более интерактивных занятиях, тогда как сельские районы — на менее интерактивных занятиях. Исследователи приводят свидетельства, связывающие рост интерактивности занятости с распространением новых транспортных и коммуникационных технологий.

3.2.3. Эволюция пространственного распределения экономической деятельности

Исследования QSE пространственного распределения экономической деятельности во времени были направлены на поиск доказательств зависимости развития от траектории. Д. Дэвис и Д. Вайнштайн инициировали работу, посвященную практической значимости множественных равновесий в контексте размеров городов (Davis and Weinstein, 2002). Бомбардировки японских городов во время Второй мировой войны рассматриваются в качестве эксперимента. Разрушение было экзогенным, временным, мощным шоком для относительных размеров японских городов. Д. Дэвис и Д. Вайнштайн показали, что примерно через 15 лет произошло восстановление городов до своего относительного положения в распределении размеров городов, то есть распределение размеров городов представляется устойчивым к временным потрясениям (Davis and Weinstein, 2002).

В следующей работе ученые (Davis and Weinstein, 2008) показали, что после шока города имеют сильную тенденцию восстанавливать не только свою прежнюю долю населения и обрабатывающей промышленности в совокупности, но даже отрасли, которые ранее были размещены в них. С. Реддинг, Д. Штурм и Н. Вольф, используя разделение и воссоединение Германии (Redding, Sturm and Wolf, 2011), находят, что разделение привело к перемещению ведущего аэропорта Германии из Берлина во Франкфурт, но нет свидетельств возврата в ответ на воссоединение.

Измеряя пространственную неэффективность, Т. Михайлова прогнозирует развитие России без влияния советского периода, ориентируясь на пространственное развитие Канады (Mikhailova, 2004). Исследователь считает, что без централизованного планирования в восточных регионах России проживало бы на 14 млн человек меньше. Используя индексы Эллисона — Глейзера для сравнения про-

странственного размещения в РСФСР и США, А. Маркевич и Т. Михайлова приходят к выводу, что в РСФСР промышленность была расположена более равномерно по территории (Markevich and Mikhailova, 2013). В работе Д. Кофанова и Т. Михайловой исследована пространственная концентрация промышленности в РСФСР с применением микрогеографических данных и в сравнении с зарубежными странами (Kofanov and Mikhailova, 2015). Отрасли промышленности в РСФСР были локализованы гораздо слабее, чем в относительно небольших странах Западной Европы, но по сравнению с Канадой, более протяженной страной с низкой плотностью населения, промышленное размещение в РСФСР аналогично. Это означает, что принцип размещения производства ближе к источникам сырья оправдал себя. Однако для наукоемких отраслей недооценивалась необходимость распространения знаний.

Е. Александрова, К. Беренс и М. Кузнецова, опираясь на положение о том, что агломерация оказывает влияние на производительность труда, исследуют географические структуры концентрации промышленности в современной России (Aleksandrova, Behrens and Kuznetsova, 2020). Ученые приходят к выводу, что концентрация некоторых отраслей в России (например, текстильной промышленности) не слишком отличается от концентрации в других, более развитых странах. Было установлено, что 80 % отраслей агломерированы, причем более сильные паттерны — на территории европейской части страны. Более сильная концентрация промышленности связана с более прочными связями «затраты — выпуск» и более низкими транспортными издержками, что сопоставимо с ситуацией в других странах. Была выявлена меньшая эффективность связей между поставщиками и покупателями в России, что можно объяснить унаследованной от СССР моделью размещения, которая влияет на результаты через данные «затраты — выпуск».

Литература о *QSE* располагает убедительными доказательствами зависимости распределения экономической деятельности от траектории, интерпретация этих результатов остается под вопросом. Х. Бликли и Дж. Лин (Bleakley and Lin, 2012) изучали портовые поселения до XIX в. на юге Соединенных Штатов Америки, в Средней Атлантике, на Среднем Западе. Исторически так сложилось, что водный транспорт требовал портовой инфраструктуры вокруг водопадов, некоторые водопады обеспечивали водоснабжение в период ранней индустриализации. Эти преимущества устарели, однако Х. Бликли и Дж. Лин доказывают, что портовые поселения сохранили свою значимость с течением времени. Г. Майклс и Ф. Раух исследовали влияние распада Западной Римской империи на расположение городов (Michaels and Rauch, 2018). Распад империи положил конец урбанизации в Британии, но не во Франции. Восстановление сети городов в Британии дало ей лучший доступ к естественным судоходным путям, что определило рост городов с XIII до XIX в. Г. Майклс и Ф. Раух приходят к выводу, что история захватила французские города в неоптимальных местах.

Таким образом, исторические преимущества приводят к инвестициям в местные технологии, инфраструктуру и институты. Агломерационная экономика сохраняет инвестиции в этих местах. Исследование данных процессов требует динамических моделей, которые были разработаны К. Десметом и Э. Росси-Хансбергом (Desmet, Nagy and Rossi-Hansberg, 2018).

В моделях пространственного роста К. Десмета и Э. Росси-Хансберга равновесие уникально, то есть эволюция распределения экономической деятельности определяется начальными условиями, а изменение фундаментальных основ повлияет на эволюцию и траекторию сбалансированного роста мировой экономики (Desmet, Henderson, 2015).

Заключение

Пространство имеет значение, так как экономический рост всегда был и остается географически локализованным и неравномерным. *NEG* стремится объяснить, почему существует неравенство в пространственном распределении экономической деятельности агентов от международного и регионального до городского и местного уровней. Для этого *NEG* выявляет микроэкономические основания центростремительных и центробежных сил на региональном и городском уровнях.

В исследование включены работы по пространственной экономике, которые позволяют описать развитие *NEG*. «Сначала появилась новая промышленная организация, которая создала набор простых моделей несовершенной конкуренции; затем новая теория торговли, которая использовала этот набор для построения моделей международной торговли при наличии возрастающей отдачи; затем новая теория роста, которая сделала то же самое для экономического роста» (Krugman, 1998, p. 164). После 1990 г. возникла новая экономическая география, которая «пытается объяснить пространственную структуру экономики, используя определенные технические приемы для создания моделей, в которых наблюдается возрастающая отдача, а рынки характеризуются несовершенной конкуренцией (Krugman, 1998, p. 164).

За последние три десятилетия пространственная экономика разработала множество аналитических и численных моделей для учета неравномерного распределения экономической деятельности по городам и регионам. Тем не менее пространственная экономика все еще ищет общую структуру, которая охватывала бы региональную, городскую и транспортную экономику. Учитывая сложность вопроса, поиск общей структуры будет продолжаться еще долгое время по нескольким направлениям.

В работах по *NEG* разработаны стилизованные модели, которые полезны для понимания того, как взаимодействуют различные эффекты. Модели позволяют исследовать новые эффекты, вытекающие из слияния региональной, городской и транспортной экономик. Т. Акамацу и др. (Akamatsu et al., 2022) связывают модели в рамках объединяющей установки, которая опирается только на пространственный масштаб дисперсионных сил. Это позволяет делать прогнозы о влиянии транспортных расходов на поведение агломераций в значительно более общих условиях.

Дальнейший поиск этого направления — обобщение теоретических результатов на асимметричные структуры близости (Matsuyama, 2017), на несколько типов мобильных агентов (Osawa and Akamatsu, 2020).

Развитие *NEG* связано с использованием двухуровневых моделей. Аналитические модели полезны для понимания того, как взаимодействуют различные эффекты. Модели позволяют сосредоточить внимание на существе явления, его основных закономерностях, но уточнение и конкретизация решений выполняется на численных моделях.

Вызовом для *NEG* становится междисциплинарный диалог с *UE*¹⁶, *NGT* и *NIE* для исследования взаимодействия между агломерацией, внешними эффектами знаний и экономическим ростом. Диалог позволит разработать новые аналитические модели с новыми микрооснованиями для изучения проблемы экономического роста. В нескольких моделях межрегионального роста, в которых модель *CP* привита к модели эндогенного роста типа Гроссмана — Хелпмана — Ромера, концепция внешних эффектов знаний играет решающую роль. Однако в литературе по *NEG* не найдено работ, в которых используются последние результаты *NGT*.

Развитие *NEG* с *NIE* связано, это предоставит возможность изучить пространственную гетерогенность институтов. Междисциплинарный диалог позволит включить в проблемную область *NEG* модели *NIE*. Это модели с доминирующими политическими элитами, а также модели, в которых изменения в культурах и конвенциях есть результат действий большого числа акторов с асимметрией информации. Диалог *NEG* с *ES*¹⁷ позволит исследовать проблему неравенства возможностей, используя методы и данные полевых экспериментов.

В работах по *QSE* разработаны количественные пространственные модели, которые могут быть использованы для проверки надежности результатов, полученных с помощью аналитических моделей. Разработанный в макроэкономике более общий класс моделей общего равновесия расширяет возможности количественных исследований пространственной экономики. Для изучения последствий макроэкономической политики или потрясений, связанных с нищетой и распределением доходов, требуются модели, учитывающие, с одной стороны, характер изучаемой политики или потрясений, их совокупное воздействие на экономику, с другой стороны, гетерогенность их последствий для отдельных домохозяйств на микроуровне. Моделирование вычислимого общего равновесия является единственным способом количественной оценки этих эффектов. Так, модель динамики глобального распределения доходов сочетает, например, модель микросимуляции с многорегиональной моделью общего равновесия мировой экономики. Модели микросимуляции основаны на данных обследования отдельных домохозяйств, макроэкономические модели используются для анализа влияния реформ на структуру экономики. Связывая эти модели, можно проанализировать распределение прибылей и убытков от изменений политики для отдельных домохозяйств. Модели вычислимого общего равновесия используются для получения информации о последствиях макроэкономической политики и других экстерналий в таких областях, как демография, миграция, торговля, технологии и окружающая среда. Таким образом, автономные, восходящие и нисходящие, региональные модели вычислимого общего равновесия расширяют возможности *QSE*.

Количественные модели *QSE* проверяют надежность результатов аналитических моделей, однако возникает необходимость исследовать устойчивость результатов, полученных на основе эмпирических данных. Историческая экономика реализует исследовательскую программу устойчивости, решая вопросы начиная от последствий колониального принудительного труда, заканчивая распределением портовых площадок и городов. Историческая экономика характе-

¹⁶ Urban economics — городская экономика.

¹⁷ Economic sociology — экономическая социология.

ризуется использованием современной эконометрики для выявления причинно-следственных связей. Поворот исторической экономики к причинно-следственному анализу согласуется с эмпирическим поворотом в экономике, даже если используются формальные динамические модели. Таким образом, естественные исторические эксперименты предоставляют наблюдения для понимания современных результатов пространственной экономики, а также позволяют тестировать устойчивость результатов аналитических, количественных моделей *NEG*. В исторической экономике были разработаны эмпирические модели, которые позволяют выявлять взаимосвязи либо между текущими переменными, либо между значениями одной и той же переменной в двух отдельных исторических периодах (Bisin and Federico, 2021).

Наконец, преимущества исторической и пространственной экономик полезны для решения проблемы необходимых и достаточных условий устойчивости изменений, вызванных экстерналиями. Исследования дают противоречивые результаты. Д. Асемоглу и др. (Acemoglu, Egorov and Sonin, 2021) предложили теоретико-игровую структуру, которая иллюстрирует стратегическую стабильность институтов, то есть теоретический анализ обеспечивает обоснование для эмпирических работ по исторической экономике институтов. Проблема устойчивости изменений требует дальнейших изучений.

Следовательно, выигрышной стратегией для *NEG* становится слияние дисциплин. Это позволит исследовать взаимодействия между институтами, культурой и географией, используя новые модели *NEG* с разными режимами функционирования институтов.

Благодарность

Авторы выражают благодарность рецензентам за ценные комментарии, которые позволили значительно улучшить качество научной статьи.

Литература/References

- Acemoglu, D., Egorov, G. and Sonin, K. (2021) 'Institutional change and institutional persistence', in Bisin, A., Federico, G. *The Handbook of Historical Economics*. Amsterdam: Elsevier, pp. 365–390. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815874-6.00021-6>
- Ago, T., Isono, I. and Tabuchi, T. (2006) 'Locational disadvantage of the hub', *Annals of Regional Science*, 40 (4), pp. 819–848. <https://doi.org/10.1007/s00168-005-0030-x>
- Ahlfeldt, G. M., Redding, S. J., Sturm, D. M. and Wolf, N. (2015) 'The economics of density: Evidence from the Berlin Wall', *Econometrica*, 83 (6), pp. 2127–2189. <https://doi.org/10.3982/ecta10876>
- Akamatsu, T., Mori, T., Osawa, M. and Takayama, Y. (2022) 'Multimodal agglomeration in economic geography'.
- Akamatsu, T., Takayama, Y. and Ikeda, K. (2012) 'Spatial discounting, Fourier, and racetrack economy: A recipe for the analysis of spatial agglomeration models', *Journal of Economic Dynamics and Control*, 36 (11), pp. 1729–1759. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2012.04.010>
- Aleksandrova, E., Behrens, K. and Kuznetsova, M. (2020) 'Manufacturing (co)agglomeration in a transition country: Evidence from Russia', *Journal of Regional Science*, 60 (1), pp. 88–128. <https://doi.org/10.1111/jors.12436>
- Alonso-Villar, O. (2001) 'Large metropolises in the Third World: an explanation', *Urban Studies*, 38 (8), pp. 1359–1371. <https://doi.org/10.1080/00420980120061070>

- Arrow, K. and Debreu, G. (1954) 'Existence of an equilibrium for a competitive economy', *Econometrica*, 22 (3), pp. 265–290. <https://doi.org/10.2307/1907353>
- Behrens, K. (2011) 'International integration and regional inequalities: how important is national infrastructure?', *The Manchester School*, 79 (5), pp. 952–971. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.2009.02151.x>
- Behrens, K. and Murata, Y. (2007) 'General equilibrium models of monopolistic competition: a new approach', *Journal of Economic Theory*, 136 (1), pp. 776–787. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2006.10.001>
- Behrens, K. and Murata, Y. (2021) 'On quantitative spatial economic models', *Journal of Urban Economics*, 123, 103–348. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2021.103348>
- Behrens, K. and Robert-Nicoud, F. (2011) 'Tempora mutantur: In search of a new testament for NEG', *Journal of Economic Geography*, 11 (2), pp. 215–230. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbq039>
- Behrens, K. and Robert-Nicoud, F. (2015) 'Agglomeration theory with heterogeneous agents', in Duranton, G., Henderson, J. V. and Strange, W. C. *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 5, Amsterdam: Elsevier, pp. 171–245. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-59517-1.00004-0>
- Behrens, K., Duranton, G. and Robert-Nicoud, F. (2014) 'Productive cities: Sorting, selection, and agglomeration', *Journal of Political Economy*, 122 (3), pp. 507–553. <https://doi.org/10.1086/675534>
- Behrens, K., Pokrovsky, D. and Zhelobodko, E. (2018) 'Market size, occupational self-selection, sorting, and income inequality', *Journal of Regional Science*, 58 (1), pp. 38–62. <https://doi.org/10.1111/jors.12342>
- Bernard, A. B., Jensen, J. B., Redding, S. J. and Schott, P. K. (2012) 'The empirics of firm heterogeneity and international trade', *Annual Review of Economics*, 4 (1), pp. 283–313. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080511-110928>
- Bisin, A. and Federico, G. (2021) *The Handbook of Historical Economics*. Amsterdam: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/c2017-0-04055-7>
- Bleakley, H. and Lin, J. (2012) 'Portage and path dependence', *Quarterly Journal of Economics*, 127 (2), pp. 587–644. <https://doi.org/10.1093/qje/qjs011>
- Bosker, M., Brakman, S., Garretsen, H. and Schramm, M. (2010) 'Adding geography to the new economic geography: Bridging the gap between theory and empirics', *Journal of Economic Geography*, 10 (6), pp. 793–823. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbq003>
- Commendatore, P., Filoso, V., Grafeneder-Weissteiner, T. and Kubin, I. (2015) 'Towards a multiregional NEG framework: Comparing alternative modelling strategies', in Commendatore, P., Kayam, S., Kubin, I. (eds) *Complexity and geographical economics: Topics and tools*. Springer, pp. 13–50. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12805-4_2
- Crozet, M. and Soubeyran, P. K. (2004) 'EU enlargement and the internal geography of countries', *Journal of Comparative Economics*, 32 (2), pp. 265–279. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2004.02.009>
- Davis, D. R. and Dingel, J. I. (2019) 'A spatial knowledge economy', *American Economic Review*, 109 (1), pp. 153–170. <https://doi.org/10.1257/aer.20130249>
- Davis, D. R. and Weinstein, D. E. (2002) 'Bones, bombs, and break points: the geography of economic activity', *American Economic Review*, 92 (5), pp. 1269–1289. <https://doi.org/10.1257/000282802762024502>
- Davis, D. R. and Weinstein, D. E. (2008) 'A search for multiple equilibria in urban industrial structure', *Journal of Regional Science*, 48 (1), pp. 29–65. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2008.00545.x>
- Debreu, G. (1959) *Theory of value: An axiomatic analysis of economic equilibrium*. New York: Wiley.
- Desmet, K. and Henderson, J. V. (2015) 'The geography of development within countries', in Duranton, G., Henderson, J. V. and Strange, W. C. *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 5. Amsterdam: Elsevier, pp. 1457–1517. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59531-7.00022-3>
- Desmet, K., Nagy, D. K. and Rossi-Hansberg, E. (2018) 'The geography of development', *Journal of Political Economy*, 126 (3), pp. 903–983. <https://doi.org/10.1086/697084>
- Dixit, A. K. and Stiglitz, J. E. (1977) 'Monopolistic competition and optimum product diversity', *American Economic Review*, 67 (3), pp. 297–308. <https://doi.org/10.7916/d8s75s91>
- Donaldson, D. (2018) 'Railroads of the Raj: Estimating the impact of transportation infrastructure', *American Economic Review*, 108 (4–5), pp. 899–934. <https://doi.org/10.1257/aer.20101199>
- Duranton, G. (2008) 'Spatial economics', in Durlauf, S. N. and Blume, L. E. (eds) *The New Palgrave Dictionary of Economics*. 2nd edn, London: Palgrave Macmillan, pp. 747–752. https://doi.org/10.1007/978-1-349-58802-2_1579
- Forslid, R. (2004) *Regional Policy, Integration and the Location of Industry in a Multiregion Framework*. London: Centre for Economic Policy Research.

- Forslid, R. and Ottaviano, G. (2003) 'An analytically solvable core-periphery model', *Journal of Economic Geography*, 3 (3), pp. 229–240. <https://doi.org/10.1093/jeg/3.3.229>
- Fujita, M. and Mori, T. (2005) 'Frontiers of the new economic geography', *Papers in Regional Science*, 84 (3), pp. 377–405. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2005.00021.x>
- Fujita, M. and Thisse, J.-F. (2002) *Economics Agglomeration. Cities, Industrial Location and Regional Growth*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511805660>
- Gaspar, J. M., Castro, S. and Correia-da-Silva, J. (2013) *The Footloose Entrepreneur Model with 3 Regions*. FEP Working Papers, no. 496.
- Helpman, E., Itskhoki, O. and Redding, S. (2010) 'Inequality and unemployment in a global economy', *Econometrica*, 78 (4), pp. 1239–1283. <https://doi.org/10.3982/ecta8640>
- Ikeda, K., Akamatsu, T. and Kono, T. (2012) 'Spatial period-doubling agglomeration of a core-periphery model with a system of cities', *Journal of Economic Dynamics and Control*, 36 (5), pp. 754–778. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2011.08.014>
- Ikeda, K., Murota, K., Akamatsu, T., Kono, T. and Takayama, Y. (2014) 'Self-organization of hexagonal agglomeration patterns in new economic geography models', *Journal of Economic Behavior and Organization*, 99 (3), pp. 32–52. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2013.12.008>
- Kofanov, D. A. and Mikhailova, T. N. (2015) 'Geographical concentration of Soviet industries: A comparative analysis', *Journal of the New Economic Association*, 4, pp. 112–141. (In Russian)
- Krugman, P. (1991) 'Increasing returns and economic geography', *Journal of Political Economy*, 99 (3), pp. 483–499. <https://doi.org/10.1086/261763>
- Krugman, P. (1998) 'Space: The final frontier', *Journal of Economic Perspectives*, 12 (2), pp. 161–174. <https://doi.org/10.1257/jep.12.2.161>
- Krugman, P. and Elizondo, R. L. (1996) 'Trade policy and the third world metropolis', *Journal of Development Economics*, 49 (1), pp. 137–150. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(95\)00055-0](https://doi.org/10.1016/0304-3878(95)00055-0)
- Markevich, A. and Mikhailova, T. (2013) 'Economic geography of Russia', in Weber, S. and Alexeev, M. V. (eds) *The Oxford Handbook of Russian Economy*. Oxford: Oxford University Press, pp. 617–642.
- Matsuyama, K. (2017) 'Geographical advantage: Home market effect in a multi-region world', *Research in Economics*, 71 (4), pp. 740–758. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2017.10.002>
- Mayer, T., Melitz, M. J. and Ottaviano, G. I. P. (2014) 'Market size, competition, and the product mix of exporters', *American Economic Review*, 104 (2), pp. 495–536. <https://doi.org/10.1257/aer.104.2.495>
- Melitz, M. J. (2003) 'The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity', *Econometrica*, 71 (6), pp. 1695–1725. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00467>
- Melitz, M. J. and Ottaviano, G. I. P. (2008) 'Market size, trade, and productivity', *Review of Economic Studies*, 75 (1), pp. 295–316. <https://doi.org/10.1111/j.1467-937x.2007.00463.x>
- Michaels, G. and Rauch, F. (2018) 'Resetting the urban network: 117–2012', *Economic Journal*, 128 (608), pp. 378–412. <https://doi.org/10.1111/ecej.12424>
- Michaels, G., Rauch, F. and Redding, S. J. (2019) 'Task Specialization in US Cities from 1880 to 2000', *Journal of the European Economic Association*, 17 (3), pp. 754–798. <https://doi.org/10.1093/jeea/jvy007>
- Mikhailova, T. N. (2004) *Essays on Russian Economic Geography: Measuring Spatial Inefficiency*. PhD thesis, Pennsylvania State University.
- Osawa, M. and Akamatsu, T. (2020) 'Equilibrium refinement for a model of non-monocentric internal structures of cities: A potential game approach', *Journal of Economic Theory*, 187, 105025. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2020.105025>
- Ottaviano, G., Tabuchi, T. and Thisse, J.-F. (2002) 'Agglomeration and trade revisited', *International Economic Review*, 43 (2), pp. 409–435. <https://doi.org/10.1111/1468-2354.t011-1-00021>
- Puga, D. and Venables, A. J. (1997) 'Preferential trading arrangements and industrial location', *Journal of International Economics*, 43 (3–4), pp. 347–368. [https://doi.org/10.1016/s0022-1996\(96\)01480-8](https://doi.org/10.1016/s0022-1996(96)01480-8)
- Redding, S. and Venables, A. J. (2004) 'Economic geography and international inequality', *Journal of International Economics*, 62 (1), pp. 53–82. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2003.07.001>
- Redding, S. J. and Rossi-Hansberg, E. (2017) 'Quantitative spatial economics', *Annual Review of Economics*, 9, pp. 21–58. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-063016-103713>
- Redding, S. J. and Sturm, D. M. (2008) 'The costs of remoteness: Evidence from German division and reunification', *American Economic Review*, 98 (5), pp. 1766–1797. <https://doi.org/10.1257/aer.98.5.1766>
- Redding, S. J., Sturm, D. M. and Wolf, N. (2011) 'History and industry location: evidence from German airports', *Review of Economics and Statistics*, 93 (3), pp. 814–831. https://doi.org/10.1162/rest_a_00096

- Robert-Nicoud, F. (2005) 'The structure of simple 'New Economic Geography' models (or, On identical twins)', *Journal of Economic Geography*, 5 (2), pp. 201–234. <https://doi.org/10.1093/jnlecg/lbh037>
- Starrett, D. (1974) 'Principles of optimal location in a large homogeneous area', *Journal of Economic Theory*, 9 (4), pp. 418–448. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(74\)90044-1](https://doi.org/10.1016/0022-0531(74)90044-1)
- Wang, J. and Zheng, X.-P. (2013) 'Industrial agglomeration and dispersion in gate and hinterland regions', *Ritsumeikan Economic Review*, 62 (1), pp. 39–60.

Статья поступила в редакцию: 30.06.2020
Статья рекомендована к печати: 17.11.2022

Контактная информация:

Захарова Евгения Александровна — д-р экон. наук, доц.; jaz@bk.ru
Давыдов Денис Викторович — ст. преп.; davydov.denis.v@gmail.com
Земцова Елена Михайловна — канд. пед. наук; mme@csu.ru

New economic geography: Thirty years later*

E. A. Zakharova, D. V. Davydov, E. M. Zemtsova

Chelyabinsk State University,
129, ul. Bratyev Kashirinykh, Chelyabinsk, 454001, Russian Federation

For citation: Zakharova, E. A., Davydov, D. V. and Zemtsova, E. M. (2023) 'New economic geography: Thirty years later', *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, 39 (1), pp. 127–155. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.106> (In Russian)

In the past three decades, many analytical and quantitative models have been developed that seek to explain the inequalities in the spatial distribution of wealth and people, from international and regional to urban. We show that a number of theoretical and empirical works have shaped the New Economic Geography, whose framework is defined by general equilibrium models, heterogeneity, and microeconomic data of quantitative models. Early theoretical work focused on stylized analytical models that made empirical research difficult. The transition to empirical research required a revision of the canonical assumptions that are used in the basic models. Quantitative models focus mainly on applied issues of spatial economics with significant public policy implications. Quantitative models validate the results of analytical models using classic micro-foundations borrowed from urban and transport economies. The challenge for the New Economic Geography is an interdisciplinary dialogue with institutional economics, economic sociology, and endogenous growth theory to explore the problems of institutional heterogeneity and inequality of opportunity. In fact, we can talk about the fusion of disciplines, which will allow us to apply the provisions of the New Economic Geography to the analysis of historical, geographical and other modes of functioning of institutions.

Keywords: new economic geography, general equilibrium, monopolistic competition, increasing returns, analytical and quantitative models.

Received: 30.06.2020
Accepted: 17.11.2022

Authors' information:

Evgeniya A. Zakharova — Dr. Sci. in Economics, Assistant Professor; jaz@bk.ru
Denis V. Davydov — Senior Lecturer; davydov.denis.v@gmail.com
Elena M. Zemtsova — PhD in Pedagogical Sciences; mme@csu.ru

* The study was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation within the framework of the scientific project No. 22-28-20358.

Приложения

Приложение 1. Критерии включения работ в исследование

№ п/п	Критерий	Вес
1	Работа индексируется в Web of Science Core Collection	0,40
2	Квартиль журнала*	0,30
3	Средний процентиль цитирования работ автора*	0,15
4	Количество цитат*	0,10
5	Оценка авторов обзора	0,05

* По данным Web of Science Core Collection.

Приложение 2. Распределение работ по периодам и типам

Период	Q1	Q2	Q3	Q4	О	W	М	Итого	%
2010–2021	58	5	9	1	9	3	21	106	51
2000–2009	25	9	3	1	0	2	9	49	24
1990–1999	9	5	1	0	0	0	6	21	10
1800–1989	8	1	1	0	8	0	12	30	15
Итого	100	20	14	2	17	5	48	206	100
%	49	10	7	1	8	2	23	100	–

Примечания: Q1 — статьи в журналах первого квартиля (*Web of Science Core Collection*); Q2 — статьи в журналах второго квартиля (*Web of Science Core Collection*); Q3 — статьи в журналах третьего квартиля (*Web of Science Core Collection*); Q4 — статьи в журналах четвертого квартиля (*Web of Science Core Collection*); О — прочие статьи; W — рабочие документы; М — монографии, справочники.