

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
**ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ**  
НИЖНИЙ НОВГОРОД

Научно-учебная лаборатория количественного анализа  
и моделирования экономики

*С.В. Голованова*

**РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И  
ЭМПИРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭФФЕКТА  
АГЛОМЕРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

Препринт Р1/2007/02

Серия Р1

Научные доклады лаборатории  
количественного анализа и  
моделирования экономики

Нижний Новгород  
НФ ГУ-ВШЭ  
2007

УДК 332.1  
ББК 65.04  
Г 61



Издание осуществлено в рамках  
Инновационной образовательной программы ГУ ВШЭ  
«Формирование системы аналитических компетенций  
для инноваций в бизнесе и государственном управлении»

Редактор серии Р1  
“Научные доклады лаборатории количественного анализа и  
моделирования экономики ”  
*А.М. Силаев*

**Голованова С.В.** Результаты теоретических и эмпирических исследований эффекта агломерации производства. Препринт Р1/2007/02. – Нижний Новгород: НФ ГУ-ВШЭ, 2007. – 36 с.

В работе изложены результаты наиболее известных теоретических и эмпирических исследований эффекта пространственной концентрации производства. Это сравнительно новое направление экономической теории, получившее активное развитие в последние десятилетия 20-го века, хотя первые исследования в этой области появились значительно раньше. В работе рассматриваются девять различных подходов к объяснению причин возникновения эффекта пространственной концентрации производства. По каждому из подходов дается краткая характеристика основных положений и результатов теоретического моделирования, а также описание методологии и результатов эмпирической проверки гипотез, сформулированных на основе выводов теоретического анализа. Общее число работ, рассмотренных в монографии – 39.

Данная работа предназначена для студентов старших курсов бакалавриата, студентов магистратуры или аспирантов экономических вузов; она может быть полезна преподавателям высших учебных заведений, читающим курс по экономике агломерации или смежным дисциплинам, а также исследователям-экономистам, чья сфера интересов лежит в обозначенной области.

УДК 332.1  
ББК 65.04

© С.В. Голованова, 2007  
© НФ ГУ-ВШЭ, 2007

## **Введение**

Производство товаров и услуг неравномерно распределено в пространстве. Традиционно этот факт объяснялся первоначальными различиями территорий в запасах факторов производства и технологиях, приводящими к возникновению сравнительных преимуществ, а также особенностями государственного регулирования. Однако в рамках этого подхода остается неясным, почему в изначально одинаковых регионах с течением времени может сформироваться различная структура производства. Недавние исследования в области пространственной экономики и "новой экономической географии" выявили экономические механизмы, которые при определенных условиях могут привести к пространственной концентрации производства (агломерации). В этих работах показано, как и почему похожие, даже идентичные во всех отношениях регионы могут эндогенно разделиться на индустриальный центр и периферию с относительно слабо развитым промышленным производством.

Агломерация производства может происходить как на уровне отдельного города или области, так и на уровне страны или группы стран. В зависимости от масштаба этого процесса можно говорить о смещении производственного центра в рамках одной страны, т.е. об изменении пространственного расположения производства (в первом случае) или о формировании специализации производства страны и изменении числа и размеров производителей некоторого товара, т.е. уровня концентрации производства (во втором случае). К агломерации малого масштаба могут приводить, например, технологические внешние эффекты, возникающие в процессе непосредственного взаимодействия производителей. Для объяснения агломерации на уровне стран и объединений стран требуется анализ других эффектов и механизмов, в меньшей степени зависящих от расстояния между территориальными единицами. Это два разных направления исследований, по каждому из которых проведено большое количество теоретических и эмпирических исследований.

В экономике города и региона феномен возникновения городов, т.е. агломерация малого масштаба (низкого уровня) рассматривается как результат возрастающей внешней экономии от масштаба как стимула к концентрации производства в пространстве. В работе А. Маршалла, традиционно считающейся пионерской в этой области экономической теории, называются три источника внешней экономии от масштаба. Это, во-первых, доступ к ресурсам, когда фирмы получают выгоды от увеличения числа используемых ресурсов, производство которых характеризуется возрастающей внутренней отдачей от масштаба. Во-вторых, – формирование единого рынка труда, что способствует достижению большего соответствия между потребностями работодателей и работников, снижая тем самым риски обеих сторон. Третий источник внешней экономии от масштаба, выделенный А. Маршаллом, – распространение знаний, когда в результате локализации производства производители получают возможность учиться друг у друга. Эти идеи проанализированы, дополнены и развиты в работах более поздних исследователей. В центре внимания этих моделей находится город, структура которого эндогенна. Основным параметром, определяющим размер города, местоположение промышленного производства и жилых резиденций, число фирм в центральном деловом районе, являются издержки, связанные с дорогой к месту работы.

В моделях "новой экономической географии" проводится анализ условий и последствий концентрации производства на уровне областей и стран. Отличительной особенностью этих моделей, является то, что они рассматривают структуру территориальных единиц и их положение в пространстве как заданные, а основное внимание уделяют потокам капитала и факторов производства между ними. Здесь одним из основных факторов, определяющих расположение производства, являются издержки торговли. Последние могут рассматриваться и как затраты, связанные с перевозом товара, и как некоторая мера расстояния между пунктами в пространстве.

## Доступ к ресурсам

Дж. Дурантон и Д. Пуга [1] предлагают модель, иллюстрирующую ситуацию, когда пространственная концентрация производства конечного товара обеспечивает фирмам-производителям возможность использования большего числа разновидностей промежуточного товара, производство которого характеризуется внутренней экономией от масштаба. Это повышает отдачу от первичного фактора производства (труда) и обуславливает возникновение возрастающей отдачи от масштаба на уровне отрасли, что становится основой развития специализации производства города. В модели показывается, что при наличии возрастающей внешней отдачи от масштаба зависимость ставки заработной платы от числа рабочих, занятых в отрасли, положительная. Это приводит к неустойчивости равновесия с несколькими видами производств в одном регионе. Малейшее отклонение от этого состояния равновесия в пользу одного из секторов приведет к росту производительности труда и ставки заработной платы в этом секторе, что создаст стимулы для дальнейшего перемещения труда. В случае возрастающей внешней отдачи от масштаба специализация производства каждого города на одном виде товара будет устойчивым равновесием. Следует, однако, отметить, что этот результат основан на двух достаточно жестких предпосылках: возможности совместного доступа к общему поставщику ресурса для фирм одной отрасли, отсутствии транспортных издержек для конечного товара при чрезвычайно высоких издержках транспортировки для промежуточных товаров.

Отказ от этих предпосылок позволяет сделать модель более реалистичной. Возникновение внешней экономии от масштаба вследствие концентрации фирм нескольких отраслей в одном городе моделируется в работе Абдел-Рахмана [2]. Снижение издержек производства, обусловленное совместным доступом производителей разных отраслей к общим источникам ресурсов, создает в этом случае стимулы к диверсификации промышленного производства города. Этот же автор в более поздней работе [3] производит дальнейшее расширение модели за счет ведения в нее транспортных издержек.

Он показывает, что с сокращением числа разновидностей товаров, производимых в городе, возникают два противоположно направленных эффекта. С одной стороны, с ростом специализации производства усиливается эффект внешней экономии от масштаба. С другой стороны, необходимость доставки некоторых разновидностей товаров из других городов приводит к возникновению затрат, связанных с их транспортировкой. Баланс между этими силами определяет оптимальный размер города, число фирм и разновидностей производимых ими товаров.

Эмпирическому исследованию эффекта доступа к ресурсам посвящена работа Т. Холмса [4]. Автор анализирует зависимость между интенсивностью использования промежуточных товаров при производстве конечной продукции и характеристиками местоположения фирмы (высокая/низкая пространственная концентрация производителей в рассматриваемой и смежных отраслях). В анализе используются данные по 368900 предприятиям США. Предприятия сортируются по отраслям, географическому положению и уровню занятости. Т. Холмс анализирует гипотезу о том, что предприятия, расположенные в местности с высокой концентрацией производства собственной отрасли, более интенсивно используют промежуточные товары в процессе производства. Для этого он рассчитывает следующий индекс:

$$PII_{ia} = \sum_{e \in ia} w_{eia} \frac{PI_{eia}}{G_{eia}},$$

где  $e$  – индекс предприятия,  $i$  – индекс отрасли,  $a$  – индекс местоположения,  $PI$  – расходы на приобретение промежуточных товаров,  $G$  – объем выпуска,  $w_{eia}$  – доля предприятия  $e$  в общем выпуске предприятий отрасли  $i$ , расположенных в местности  $a$ . Индекс  $PII_{ia}$  характеризует интенсивность использования промежуточных товаров в производстве фирмами отрасли  $i$ , расположенными в местности  $a$ .

Исследовательская гипотеза заключается в том, что величина этого индекса возрастает с ростом специализации региона на производстве соответствующего товара, которая измеряется как доля населения местности  $a$ ,

занятая в производстве отрасли  $i$ . На первом этапе анализа Т. Холмс сравнивает величину  $PII_{ia}$  в местности с наибольшей концентрацией производства каждой из 40 рассмотренных отраслей с значением этого индекса в среднем по США. Для 31 отрасли значение показателя в регионе с наибольшей концентрацией производства оказалось выше, чем для остальной части страны.

Затем автор проводит регрессионный анализ с целью выявить характер этой зависимости. В качестве зависимой переменной он рассматривает разницу между  $PII_{ia}$  и средним значением этого индекса для рассматриваемой отрасли; независимыми переменными являются уровни занятости в собственной, смежных и прочих отраслях, расположенных в той же местности.

Альтернативная спецификация регрессионного уравнения предполагает введение дамми-переменных, соответствующих разным уровням занятости в соответствующих отраслях, что позволяет исключить из регрессионного уравнения переменные занятости во второй и третьей степени. Некоторые результаты оценки параметров представлены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1. Результаты регрессионного анализа в работе Т. Холмса:**  
зависимость интенсивности использования промежуточных товаров от  
уровня занятости в собственной, смежной и прочих отраслях

	Собственная отрасль (4-х разряд. классификатор)			Смежные отрасли (2-х разряд. классификатор)			Прочие отрасли			$R^2$
	$Empl$	$Empl^2$	$Empl^3$	$Empl$	$Empl^2$	$Empl^3$	$Empl$	$Empl^2$	$Empl^3$	
1	0,05 (0,02)			0,009 (0,004)						0,002
2	0,35 (0,07)	-0,013 (0,003)	0,0001 (0,000)	-0,054 (0,023)	0,0009 (0,000)	-3,0E-6 (0,000)	0,0025 (0,003)	-1,4E-5 (0,000)	1,0E-8 (0,000)	0,006

Здесь  $Empl$  – доля занятых в производстве соответствующей отрасли. В скобках указаны стандартные отклонения.

**Таблица 2. Результаты регрессионного анализа в работе Т. Холмса:  
зависимость интенсивности использования промежуточных товаров от  
уровня занятости в собственной, смежной и прочих отраслях**

	Собственная отрасль				Смежные отрасли				Прочие отрасли				$R^2$
	0,5 - 2,5	2,5 - 10	10 - 25	25+	2,5 - 10	10 - 25	25 - 100	100+	10 - 25	25 - 100	100 - 500	500+	
3	0,6 (0,2)	0,2 (0,3)	1,4 (0,4)	2,0 (0,6)									0,003
4	1,2 (0,3)	1,4 (0,4)	3,1 (0,6)	3,7 (0,8)	0,8 (0,4)	0,8 (0,5)	0,1 (0,6)	1,0 (0,7)	1,8 (0,9)	0,9 (0,6)	-0,2 (0,7)	-1,0 (0,7)	0,009

Полученные результаты соответствуют выводам рассмотренной модели. В среднем по всем отраслям индекс  $PII_{ia}$  увеличивается приблизительно на 3% в областях с высокой специализацией производства (10 – 24 тыс. занятых в отрасли) по сравнению с территориями, где специализация производства низкая (0 – 500 занятых в отрасли). Аналогичный анализ, проведенный для десяти наиболее концентрированных отраслей, выявил рост индекса  $PII_{ia}$  на 6%, т.е. в два раза больше, чем по всей выборке. Полученные результаты рассматриваются автором как свидетельство снижения степени вертикальной интеграции в отраслях, характеризующихся высокой концентрацией производства в пространстве.

### **Формирование единого рынка труда**

Агломерация производства означает не только увеличение числа производителей (и потребителей) в некоторой точке пространства, но и объединение рынков факторов производства. В модели, разработанной П. Кругманом [5], показывается, что благодаря объединению региональных рынков труда фирмы получают выгоды в форме снижения риска потерь, вызванных случайным индивидуальным шоком производительности труда, за счет того, что нанимают работников на общем рынке труда. Автор показывает, что в случае убывающей отдачи от масштаба на уровне отрасли ожидаемый уровень оплаты труда возрастает с ростом числа фирм в отрасли. В этом случае, при прочих равных условиях региональный рынок с большим



количеством фирм-работодателей будет более привлекательным для рабочих. С другой стороны, чем сильнее ставка заработной платы реагирует на случайное изменение производительности труда отдельной фирмы, тем ниже ожидаемый уровень прибыли. Объединение региональных рынков труда позволяет снизить чувствительность заработной платы к колебаниям в производительности отдельных фирм, что повышает ожидаемую прибыль фирм. Таким образом, существование эффекта общего рынка труда приводит к неустойчивости равновесия с несколькими, равными по размерам региональными рынками труда. Небольшое отклонение от этого равновесия в пользу одного из регионов повышает ожидаемую прибыль и ожидаемую ставку заработной платы в этом регионе. Это, в свою очередь, создает стимулы к дальнейшему перемещению фирм и рабочих в тот регион, в пользу которого произошло первоначальное отклонение.

К. Стол и У. Вольц [6] рассматривают несколько иную постановку проблемы. Авторы предполагают существование неопределенности в отношении цены конечного товара, величина которой подвержена случайным шокам как на уровне отдельных фирм, так на уровне отрасли. Кроме того, авторы вводят в модель издержки, связанные с переходом рабочих из сектора в сектор (издержки переобучения). К. Стол и У. Вольц показывают, что выгоды от формирования единого межотраслевого рынка труда выше, чем при объединении рынков труда внутри отраслей. Это обусловлено слабой корреляцией шоков производительности в разных секторах экономики. В то же время издержки, связанные с объединением рабочих в единый рынок труда также выше на межотраслевом, чем на отраслевом уровне. В состоянии равновесия, таким образом, устанавливается баланс между агломерацией фирм на межотраслевом уровне с одной стороны и агломерацией фирм на отраслевом уровне – с другой. Авторы выделяют пять параметров, значения которых определяют характеристики равновесия: вероятность шока цены на уровне фирмы и на уровне отрасли, величина шока, величина издержек на переобучение, относительная важность положительного шока.

Формирование единого рынка труда способствует не только снижению рисков, связанных с колебанием ставки заработной платы, но также повышает эффективность этого рынка, обеспечивая лучшее соответствие между требуемыми характеристиками нанимаемого фирмой работника и его опытом. Увеличение числа агентов на рынке труда повышает качество и вероятность совпадения интересов обеих сторон. Среди теоретических работ, посвященных этому вопросу можно выделить исследования Р. Хелслей и У. Стрендж [7] и [8], в которых показывается, что повышение эффективности рынка труда может стать источником внешней экономии от масштаба и способствовать агломерации производства.

К. Симон [9] в своем исследовании рассматривает взаимосвязь между уровнем безработицы и степенью специализации производства города, которая измеряется индексом Херфиндаля-Хиршмана для отрасли:

$$\sum_{i=1}^I \left( \frac{E_{ic}}{E_c} \right)^2,$$

где  $i$  – индекс отрасли,  $c$  – индекс города,  $E_{ic}$  – количество занятых в производстве отрасли  $i$  в городе  $c$ ;  $E_c$  – общая численность населения города  $c$ ;  $I$  – число отраслей в городе.

К. Симон использует статистические данные по 91 городам США в период с 1977 по 1981 г. для оценки влияния степени специализации производства города на уровень безработицы. В рамках эмпирического анализа он выявляет положительную связь между этими переменными. Уровень безработицы в городах с наибольшей концентрацией промышленности в этот период времени на 1,4% выше, чем в среднем по выборке. Города с наиболее диверсифицированным производством демонстрируют относительно низкий (на 1% меньше, чем в среднем по выборке) уровень безработицы. Полученный результат соответствует выводам модели П. Кругмана: объединение рынков труда на межотраслевом уровне, т.е. диверсификация производства города, позволяет снизить уровень риска (в данном случае, риска безработицы).

Повышение специализации города (т.е. рост числа фирм некоторой отрасли), напротив, увеличивает риск безработицы и запрашиваемый рабочими уровень оплаты труда. Существование последнего эффекта выявляется в работе К. Даймонда и К. Симона [10], которые показывают, что ставка заработной платы выше в городах с более узкой специализацией производства. То, что этот эффект связан с риском безработицы доказывается существованием связи между заработной платой и специальной переменной, отражающей циклические колебания уровня занятости в отрасли.

### **Информационный обмен**

Формирование центров экономической деятельности, характеризующихся высокой плотностью населения, приводит к увеличению контактов между людьми, что способствует ускорению передачи информации от одних агентов к другим, распространению и внедрению новаторских идей, накоплению знания. Дж. Якобс впервые озвучил мысль о том, что повышение эффективности информационного обмена может стать источником возрастающей отдачи от масштаба и, таким образом, способствовать концентрации производства в пространстве. Эта идея получила развитие в последующих теоретических и эмпирических исследованиях. Например, М. Берлиант, С.-К. Пенг и П. Вонг [11] рассматривают теоретическую модель, в которой предполагается, что эффективность обмена знанием между фирмами влияет на производительность их деятельности, а издержки осуществления информационного обмена зависят от расстояния между фирмами. Авторы показывают, что наличие технологических внешних эффектов обуславливает стремление фирм располагаться ближе друг к другу и может стать основой формирования производственного центра. В разработанной ими теоретической модели влияние межфирменного обмена знанием на производительность деятельности фирм рассматривается как технологический внешний эффект: в уравнение производственной функции введен множитель, отражающий зависимость общего выпуска фирмы от числа фирм в отрасли. При этом о самом обмене знанием, экономическом и социальном механизме этого

процесса, речь не идет. Аналогичный прием моделирования внешнего эффекта, связанного с распространением знания, и его воздействия на распределение производства в пространстве применяется и в работах других исследователей (например, Р. Хелслей [12], Р. Лукас [13]).

Сложность эмпирической проверки существования рассматриваемого эффекта заключается в том, что обмен знанием чаще всего ненаблюдаем и оценка его размера затруднена. В этом отношении важным направлением исследования является его выявление и определение пространственных границ. Эту задачу ставят перед собой А. Жаффи, М. Трейтенберг и Р. Хендерсон [14]. Они анализируют частоту цитирования запатентованных результатов исследований и показывают, что вероятность появления цитаты из источника, расположенного в том же городе, в 5-10 раз выше, чем из более удаленного источника. Это доказывает, что эффект распространения знания сильнее проявляется на локальном, чем на глобальном уровне, т.е. пространственная составляющая играет значительную роль в этом процессе. Еще один интересный результат, полученный авторами, – выявленное расширение территории, на которой производится цитирование некоторого запатентованного результата, с течением времени.

Теория предсказывает, что пространственная концентрация производителей должна способствовать информационному обмену между ними. Д. Одретч и М. Фелдман [15] анализируют связь между характеристиками отрасли и территории (наличие исследовательских институтов, объем расходов на исследования и разработки, наличие квалифицированных рабочих и т.п.) и пространственной концентрацией инновационной деятельности. Последняя рассматривается авторами как основной результат обмена знанием. Полученные результаты свидетельствуют о более высокой концентрации исследовательской деятельности в наукоемких отраслях, что хорошо согласуется с идеей внешнего эффекта, обусловленного обменом знанием.

Дж. Адамс и А. Жаффи [16] проводят эмпирическую оценку влияния обмена знанием на производительность деятельности фирм. В своей работе они выдвигают гипотезу о том, что каждое предприятие имеет некоторый "эффективный запас знания", который может формироваться несколькими способами: через обучение в процессе работы (learning-by-doing) на этом или другом предприятии в том же городе или отрасли; через неформальную исследовательскую деятельность этого предприятия; через формальную исследовательскую деятельность материнской компании или других предприятий того же города или отрасли.

Предполагая, что производственная функция компании имеет вид Кобба-Дугласа, авторы рассчитывают следующий показатель общей производительности факторов производства:

$$TFP_{it} = \frac{Q_{it}}{L_{it}^{\alpha_{L_i}} C_{it}^{\alpha_{C_i}} M_{it}^{\alpha_{M_i}}},$$

где  $Q_{it}$  – выпуск предприятия  $i$  в год  $t$ ;  $L_{it}$ ,  $C_{it}$  и  $M_{it}$  – количество используемого в производстве труда, капитала и материалов;  $\alpha_{L_i}$ ,  $\alpha_{C_i}$  и  $\alpha_{M_i}$  – предельные нормы технологического замещения для соответствующих факторов производства.

Цель проводимого авторами регрессионного анализа заключается в том, чтобы выявить влияние исследовательской деятельности на динамику этого показателя, который фактически показывает шоки производительности факторов производства предприятия в каждый момент времени. В качестве показателя, характеризующего интенсивность исследовательской деятельности, выбран объем расходов на исследования и разработки. Для учета межфирменного обмена знанием авторы проводят разграничение между исследовательскими центрами с точки зрения удаленности от рассматриваемого предприятия.

Дж. Адамс и А. Жаффи используют данные по предприятиям химической промышленности США, которые охватывают приблизительно 80 компаний, включающих 1400 предприятий в период с 1974 по 1988 гг. В таблицах 3 и 4

представлены лишь некоторые, наиболее интересные результаты проведенного исследования.

**Таблица 3. Результаты исследования Дж. Адамса и А. Жаффи: удаленность исследовательского центра в пространстве**

Независимая переменная	Граница территории – граница штата	Граница территории – круг радиуса 100 миль
$R_{it}$	0,7 (8,9)	0,6 (8,6)
$\delta_i$	0,13 (2,1)	0,11 (2,2)
$n_1$	-0,11 (-5,9)	-0,05 (-4,6)
$n_2$	-0,14 (-11,1)	-0,16 (-13,0)
<i>Adjusted R<sup>2</sup></i>	0,41	0,41

Здесь  $R_{it}$  - логарифм объема расходов предприятия на исследования и разработки;  $\delta_i$  - доля расходов на исследования и разработки предприятий той же отрасли, расположенных за пределами выбранной территории;  $n_1$  - логарифм числа предприятий отрасли в непосредственной близости;  $n_2$  - логарифм числа предприятий отрасли за пределами выбранной территории. В скобках указаны значения  $t$ -статистики.

**Таблица 4. Результаты исследования Дж. Адамса и А. Жаффи: роль "технологического расстояния"**

$R_{it}$	$\sigma_i$	$N_1$	$N_2$	Adjusted R <sup>2</sup>
0,05 (5,8)	0,06 (1,4)	-0,22 (-21,8)	-0,00 (-0,3)	0,419

Здесь  $R_{it}$  – логарифм объема расходов предприятия на исследования и разработки;  $\sigma_i$  – относительные расходы компании на исследования и разработки в области, отличной от специализации рассматриваемого предприятия;  $N_1$  – логарифм числа предприятий, имеющих ту же

специализацию, что и исследуемое;  $N_2$  – логарифм числа предприятий с другой специализацией производства. В скобках указаны значения  $t$ -статистики.

На основании результатов, полученных в рамках проведенного эмпирического анализа, Дж. Адамс и А. Жаффи делают вывод о том, что исследовательская деятельность на самом предприятии, так же как и обмен знанием между ним и материнской компанией или предприятиями той же отрасли и региона оказывает значимое влияние на его производительность.

Интересным является полученный результат о том, что влияние исследовательской деятельности в материнской компании на производительность предприятия снижается как с ростом расстояния между ними, так и с отдалением темы исследований, проводимых лабораторией материнской компании, от непосредственной специализации производства предприятия. Этот результат трактуется авторами как подтверждение роста издержек обмена знанием с увеличением расстояния (пространственного и технологического) между фирмами.

### **Эффект внутреннего рынка**

Работа П. Кругмана [17], опубликованная в 1991 г., положила начало целому направлению теоретических и эмпирических исследований, так называемой "новой экономической географии". Он предлагает модель, в которой показывается, как некоторая территория может под действием эндогенных факторов разделиться на индустриальный центр и сельскохозяйственную периферию. Ключевую роль при этом играет мобильность рабочих: перемещение части рабочих из одного региона в другой может как повысить, так и понизить относительную номинальную заработную плату в принимающем регионе из-за существования двух противоположно направленных эффектов. С одной стороны, существует эффект внутреннего рынка: увеличение объема потребительских расходов на промышленный товар из-за роста численности населения региона повышает номинальную ставку заработной платы. С другой стороны, присутствует эффект конкуренции: при

прочих равных условиях увеличение числа проживающих в регионе рабочих снижает уровень оплаты труда в этом регионе. Эффект внутреннего рынка усиливается тем, что при прочих равных условиях в регионе с большим объемом производства цена промышленного товара ниже. Обусловленный этим рост реальной ставки заработной платы является дополнительным фактором, повышающим стимулы для концентрации производства в пространстве и формирования структуры "периферия-центр".

Направление изменения относительной реальной заработной платы в результате перемещения части рабочих между регионами в значительной степени зависит от величины ключевых параметров модели. В экономике, характеризующейся высокими издержками торговли, низкой долей промышленных товаров в потреблении или слабой экономией от масштаба, промышленное производство будет распределено между регионами в той же пропорции, что и сельское хозяйство. В противном случае возникнет эффект агломерации производства, причем производители промышленных товаров сконцентрируются в том регионе, в пользу которого произошло первое сколь угодно малое отклонение.

В 1998 г. Д. Пуга [18] дополнил модель П. Кругмана предпосылкой о возможности перемещения рабочих между секторами. В своей работе он показал, что возникновение эффекта агломерации производства зависит от эластичности предложения труда. Какими бы сильными ни были стимулы к агломерации производства, она возникнет лишь в том случае, если производители будут способны привлечь дополнительную рабочую силу. Чем выше эластичность предложения труда со стороны сельскохозяйственного сектора для работы в промышленности, тем меньшее увеличение ставки заработной платы требуется производителям промышленности для привлечения дополнительных трудовых ресурсов, тем выше вероятность возникновения эффекта агломерации.

Работа Д. Девис и Д. Вейнштейн [19] является наиболее известным исследованием, посвященным выявлению эффекта внутреннего рынка как



фактора, определяющего пространственную концентрацию производства. Авторы ставят своей целью разграничить и оценить роль запасов факторов (традиционный подход с позиций теории сравнительных преимуществ) и объема внутреннего рынка в формировании специализации производства 40 городов Японии. Для достижения поставленной цели они конструируют следующие независимые переменные, призванные объяснить изменение объема выпуска отдельных товаров:

$$1) \text{Share}_{gr} = \frac{X_{gR}}{X_R} X_r - \text{переменная, предсказывающая объем выпуска товара}$$

$g$  в регионе  $r$ , если бы его доля в общем выпуске была такой же, как и доля целой отрасли в общем производстве для всех остальных регионов.  $X_r = \sum_g X_{gr}$

– общий по всем товарам объем выпуска отрасли в регионе  $r$ ,  $X_{gr}$  – объем

выпуска каждого товара  $g$  отрасли в регионе  $r$ ;  $X_{gR} = \sum_{s \neq r} X_{gs}$  – общий объем

выпуска товаров отрасли в остальных регионах (кроме  $r$ ),  $X_R = \sum_g X_{gR}$  – общий

объем выпуска всех товаров в регионах кроме  $r$ .

$$2) \text{Idiodem}_{gr} = \left( \frac{E_{gr}}{E_r} - \frac{E_{gR}}{E_R} \right) X_r - \text{ключевая переменная анализа,}$$

характеризующая отклонение структуры спроса региона (доли расходов на товар  $g$  в общих расходах региона  $r$  на товары той же отрасли) от средней структуры спроса по всем регионам кроме  $r$ .

Д. Девис и Д. Вейнштейн проводят оценку коэффициентов следующей регрессии:

$$X_{gr} = \alpha_g + \beta_1 \text{Share}_{gr} + \beta_2 \text{Idiodem}_{gr} + \Omega_g V_r + \varepsilon_{gr},$$

где  $V_r$  – переменная, представляющая собой вектор запасов факторов (труда, земли, капитала) в регионе. Она введена в регрессионную модель для учета влияния запасов факторов на специализацию производства региона. Основное внимание уделяется оценке коэффициента  $\beta_2$ . Ее значение, превышающее 1, свидетельствовало бы о наличии эффекта внутреннего рынка. Результаты

оценки коэффициентов регрессии, объединяющей наблюдения по 40 городам и 19 отраслям, представлены в таблице 5 (величина стандартного отклонения указана в скобках).

**Таблица 5. Результаты исследования Д. Девис и Д. Вейнштейн**

Количество наблюдений 760	Оценка $\beta_1$	Оценка $\beta_2$
Модель, не учитывающая региональные запасы факторов	1,033 (0,007)	1,416 (0,025)
Модель, учитывающая региональные запасы факторов $V_r$	-1,744 (0,211)	0,888 (0,070)

Оценка  $\beta_2$ , полученная в результате регрессионного анализа, использующего данные по всем рассматриваемым отраслям, меньше 1. Таким образом, существование эффекта внутреннего рынка отвергается. Однако, существенным недостатком такого анализа является то, что он не учитывает различия между отраслями и отвергает исследовательскую гипотезу одновременно для всех. Поэтому авторы провели дополнительный анализ по отдельным отраслям (по 40 наблюдений). На этот раз для 8 из 19 рассмотренных отраслей получен статистически значимый результат, подтверждающий исследуемую гипотезу.

В 2003 г. Д. Девис и Д. Вейнштейн провели исследование по аналогичной методике, но с использованием данных на уровне стран [20]. Полученные в процессе анализа результаты созвучны описанным выше: исследуемая гипотеза не отвергается при проведении анализа по отдельным отраслям в 11 из 50 случаев.

### **Вертикальные связи между отраслями**

А. Венаблз в 1996 г. опубликовал модель [21], в которой показывается, что вертикальные связи между отраслями промышленности могут способствовать пространственной концентрации производства. А. Венаблз исследует ситуацию одновременного принятия решения о расположении

производства фирмами в двух вертикально связанных отраслях промышленности, характеризующихся несовершенной конкуренцией на рынках выпускаемых ими товаров и возрастающей отдачей от масштаба. Фирмы стремятся быть расположенными в регионе с наибольшим объемом расходов на потребление товара и наименьшими издержками производства. Рост числа производителей конечного товара в некотором регионе увеличивает объем рынка для производителей промежуточного товара и способствует их перемещению в этот регион. С другой стороны, увеличение числа производителей промежуточного товара снижает издержки производства в отрасли, потребляющей его в качестве ресурса, и привлекает в этот регион новые фирмы, выпускающие конечную продукцию.

Распределение производства промежуточного и конечного товара между регионами оказывает влияние на цены факторов производства и уровни потребительских расходов в регионах, что в свою очередь влияет на решение фирм о местоположении. С одной стороны, если в регионе промышленность развита слабо, то спрос на труд и ставка заработной платы в нем низкие. Это означает низкие издержки производства в этом регионе, что привлекает в него новые фирмы и способствует более равномерному распределению производства между регионами. С другой стороны, низкая ставка заработной платы в регионе со слабо развитым производством означает низкие расходы на потребление конечной продукции. Это обстоятельство создает стимулы для концентрации производителей в одном регионе.

В работе показывается, что сосредоточение всех этапов производства в одном регионе наиболее вероятно при среднем уровне издержек, связанных с транспортировкой товаров. Если они достаточно высоки, то фирмы обеих отраслей должны присутствовать в обоих регионах, чтобы удовлетворить потребности конечных потребителей. При низких издержках торговли несимметричное распределение фирм между регионами приводит к росту издержек на оплату труда в регионе с относительно более интенсивно развитым производством, что противодействует дальнейшей концентрации производства.

Тестируя гипотезу о том, что фирмы стремятся расположиться поближе к звеньям производственной цепи, Д. Смит и Р. Флорида [22] проводят анализ решений о местоположении 200 японских компаний-производителей автозапчастей, открывших свои предприятия на территории США в 80-е годы. Авторы показывают, что значимое влияние на этот выбор оказывает наличие в непосредственной близости японских предприятий, занимающихся сборкой автомобилей.

Аналогичные результаты получены в работе К. Хеад, Дж. Райс и Д. Свенсон [23]. Авторы также анализируют решение об открытии производств на территории США 751 вертикально-интегрированными компаниями Японии в период с 1980 по 1990 гг. Они показывают, что компании, относящиеся к одной промышленной группе (*keiretsu*), имеют склонность располагаться в одном и том же штате. Привлекательность соседних штатов также возрастает. Эта тенденция остается значимой и при учете эффекта агломерации на уровне отраслей. В таблице 6 представлены некоторые результаты проведенного К. Хеад, Дж. Райс и Д. Свенсон регрессионного анализа факторов, влияющих на выбор местоположения (штата США) японскими компаниями.

**Таблица 6. Результаты эмпирического анализа К. Хеад, Дж. Райс и Д. Свенсон**

	Модель 1	Модель 2	Модель 3
$\ln A_s^{US}$	0,6 (0,06)	0,505 (0,06)	0,49 (0,06)
$\ln \sum_{l \in B(s)} A_l^{US}$	0,286 (0,071)	0,218 (0,070)	0,233 (0,07)
$\ln A_s^J$		0,667 (0,092)	0,591 (0,095)
$\ln \sum_{l \in B(s)} A_l^J$		0,449 (0,093)	0,362 (0,096)
$\ln A_s^G$			0,749 (0,131)
$\ln \sum_{l \in B(s)} A_l^G$			0,301 (0,143)

Здесь  $\ln A_s^{US}$  – натуральный логарифм от общего числа предприятий той же отрасли в штате  $s$  США в рассматриваемый период времени,  $\ln A_s^J$  – число японских предприятий, расположенных в штате  $s$  в предшествующем году,

$\ln A_s^G$  – количество организованных в штате  $s$  японских предприятий, принадлежащих компаниям, относящимся к одной промышленной группе,  $B(s)$  – штаты, граничащие со штатом  $s$ . В скобках указана величина стандартного отклонения.

Объясняемой переменной во всех случаях является относительная привлекательность инвестиций в штат  $s$ . Авторы оценивают три разных модели. В модели 1 предполагается, что на выбор местоположения нового японского предприятия влияет только число фирм той же отрасли, оперирующих на близлежащей территории к рассматриваемому моменту времени. Полученные оценки коэффициентов эластичности в этом случае отражают внешний эффект экономии от масштаба, не имеющий отношения к вертикальным связям между фирмами. Во второй модели учитывается эффект "следования за лидером", когда выбор штата определяется тем, насколько привлекательным он был с точки зрения предыдущих японских инвесторов. В третьей модели вводятся переменные, отвечающие за технологические связи между фирмами.

Как показывают результаты анализа, представленные в таблице 6.1, вертикальные связи между отраслями оказывают значимое влияние на выбор местоположения японских предприятий США в рассматриваемый период времени. Это подтверждает справедливость выводов теоретической модели.

### **Предпочтение разнообразия**

Концентрация производства на некоторой территории и следующее за этим увеличение количества и ассортимента выпускаемых товаров повышают удовлетворенность жителей их потребительскими возможностями, что может стать основой агломерации производства. Этот эффект исследуют Х. Абдел-Рахмана и А. Анас [24]. В предложенной ими модели показывается, что с ростом населения города возникают два эффекта, оказывающие противоположное влияние на уровень полезности жителей. С одной стороны, возрастает число разновидностей дифференцированного товара, доступного для потребления, что повышает уровень полезности потребителей, предпочитающих разнообразие потребляемых товаров. С другой стороны,

увеличение размеров города приводит к увеличению среднего уровня издержек на дорогу к месту работы, результатом чего становится сокращение величины располагаемого дохода и снижение полезности. Соотношение между этими двумя силами определяет равновесную численность населения города, т.е. его размер.

Таким образом, стремление потребителей к разнообразию потребляемых товаров может стать причиной возникновения эффекта агломерации производства. Чем сильнее выражены эти предпочтения, тем более чувствительны становятся потребители к расширению ассортимента, тем сильнее стимулы к концентрации производства и потребления в пространстве и больше размер города. Расширение промышленного производства города в данном случае идет по пути снижения его специализации.

Е. Глейзер, Дж. Колко и А. Сайц [25] исследуют этот эффект на основе данных по городам США, Франции и Англии в период 1970-1995 гг. Проведенный ими эмпирический анализ свидетельствует о том, что в рассматриваемый период более привлекательные для потребления города росли более высокими темпами. Тот факт, что темп роста ренты за землю в этих городах превышал темп роста заработной платы, свидетельствует, по мнению авторов, о повышении спроса на проживание в городе, обусловленном причинами, отличными от уровня дохода.

В таблице 7 представлены полученные авторами коэффициенты корреляции между оценкой степени привлекательности города и численностью городского населения (данные по США). В качестве оценки степени привлекательности города используются остатки регрессии средней стоимости жилья в городе по среднему уровню дохода.

Выявленный рост коэффициента корреляции между индексом привлекательности города и численностью городского населения с 0,22 (в 1980 г.) до 0,36 (в 1990 г.) рассматривается авторами как свидетельство роста ценности городов как центров потребления. Аналогичный анализ, проведенный для районов Англии, никакой взаимосвязи не выявил.

**Таблица 7. Коэффициенты корреляции между индексом привлекательности города и численностью городского населения (США)**

Год	Коэффициент корреляции
1980 г.	0,22
1990 г.	0,36

Е. Глейзер, Дж. Колко и А. Сайц оценивают взаимосвязь между уровнем оплаты труда, стоимостью жилья и размером города (для США и Англии). В таблице 8 представлены результаты оценки коэффициентов следующих регрессий:

$$\ln W = \alpha_0 + \alpha_1 \ln T + \varepsilon,$$

$$\ln H = \beta_0 + \beta_1 \ln T + \varepsilon,$$

где  $\ln T$  – натуральный логарифм площади города,  $\ln W$  – натуральный логарифм средней ставки заработной платы в городе,  $\ln H$  – средняя стоимость жилья.

Как видно из таблицы 8, в соответствии с проведенной оценкой коэффициентов, для США увеличение размера города в два раза влечет за собой рост заработной платы на 5,1% в 1980 г. и на 8,2% в 1990 г. Увеличение соответствующей эластичности рассматривается авторами как свидетельство того, что влияние местоположения на производительность труда с течением времени снижается. Аналогичный результат получен при анализе данных по графствам Англии.

**Таблица 8. Оценки коэффициентов регрессий**

	Год	Оценка $\alpha_1$	Оценка $\beta_1$
США	1980	0,051	0,114
	1990	0,082	0,225

Оценки эластичности стоимости жилья по размеру города для США в период с 1980 г. по 1990 г. увеличилась почти в два раза: 0,114 и 0,225 соответственно. Таким образом, обусловленный увеличением размера города

рост ставки заработной платы происходит медленнее, чем соответствующий рост стоимости жилья (как отражения привлекательности жизни в городе). На основании этого результата авторы делают вывод о росте привлекательности городов как центров потребления.

Т. Табучи и А. Йошида [26] анализируют динамику номинальной и реальной заработной платы в 105 крупнейших городах Японии в 1990-1992 гг. Цель проводимого ими анализа – выявление стимулов к агломерации у производителей и потребителей. Оценка эластичности номинальной ставки заработной платы по размеру города, полученная в работе, составляет 10%. Этот результат трактуется авторами как подтверждение влияния агломерации на производительность труда, поскольку фирмы не заинтересованы в увеличении заработной платы без соответствующего роста производительности. Оценка эластичности реальной ставки заработной платы по размеру города колеблется в пределах от  $-7\%$  до  $-12\%$  в зависимости от спецификации регрессионного уравнения. По мнению авторов это отражает эффект агломерации в потреблении: рабочие соглашаются на более низкий реальный уровень оплаты труда в городах в обмен на выгоды в потреблении.

### **Накопление факторов производства**

Р. Болдвин в 1998 г. опубликовал работу [27], в которой показывается, что агломерация может возникнуть и при отсутствии мобильности факторов производства (в рассмотренных выше моделях именно благодаря этому механизму возникает эффект пространственной концентрации производства). Автор разработал динамическую модель, иллюстрирующую, что накопление факторов производства может играть ту же роль, что и их миграция. Накопление капитала в регионе происходит благодаря взаимозависимости между долей региона в общих расходах и в общем производстве. Увеличение относительного запаса капитала (объема промышленного производства) приводит к росту относительных региональных расходов, которые в свою очередь создают стимулы к дальнейшему увеличению доли региона в общих запасах капитала и т.д.



Полученные в работе Р. Болдвина результаты дают основание рассматривать статические модели агломерации как описывающие пространственное распределение экономической деятельности в долгосрочном периоде для случая когда темпы роста запасов всех факторов во всех регионах одинаковы, постоянны и не зависят от расположения производства в пространстве. Слабость этого подхода заключается в том, что распределение производственной деятельности между регионами и темпы роста региональных экономик не могут быть рассмотрены как независимые. Это показано, например, в модели Ф. Мартина и Дж. Оттавиано [28]. Экономический рост моделируется авторами как продолжающееся изобретение новых разновидностей дифференцированного товара. Они вводят в модель сектор исследований и разработок, продуктом деятельности которого являются патенты-изобретения. Производство изобретений характеризуется возрастающей внешней отдачей от масштаба, связанной с межфирменным обменом знанием, что обуславливает возникновение стимулов к концентрации производства. Одним из наиболее важных выводов модели является то, что агломерация производства в некотором регионе повышает активность инновационной деятельности, что положительно сказывается на темпе экономического роста региона.

Среди других теоретических работ, посвященных исследованию взаимосвязи между темпом экономического роста и агломерацией производства, следует отметить модель У. Волц [29]. В предложенной динамической модели экономический рост является результатом инновационной деятельности в секторе, производящем промышленные товары. У. Волц показывает, что, несмотря на совершенную мобильность квалифицированного труда, темпы экономического роста и активность инновационной деятельности в регионах не обязательно будут одинаковы. Существование вертикальных связей между фирмами может привести к разделению регионов на периферию и центр с концентрацией всех производств промежуточных товаров и инновационной деятельности в одном регионе.

Присутствие большого числа производителей ресурсов в некотором регионе создает стимулы для перемещения в него производства конечной продукции для экономии на издержках торговли, что, в свою очередь, привлекает в него разработчиков новых товаров и т.д. Результатом этого процесса может стать локальный экономический рост с концентрацией производственной и исследовательской деятельности в одном регионе. В более поздней своей работе У. Волц [30] расширяет эту модель и анализирует равновесие в системе, состоящей из трех регионов.

Д. Блек и В. Хендерсон [31] моделируют взаимосвязь между урбанизацией (увеличением числа и размеров городов) и экономическим ростом. Они рассматривают экономику, состоящую из городов двух типов. В городах первого типа производится однородный промежуточный товар, который используется в производстве конечного товара в городах второго типа. Структура городов одинакова: каждый представляет собой диск, все промышленное производство сосредоточено в центральном деловом квартале. Торговля обоими товарами между городами осуществляется без издержек. Домохозяйства-династии могут менять место жительства, в каждый момент времени принимают решения об объеме потребительских расходов и инвестиций в человеческий капитал. В рамках теоретического анализа авторы показывают, что урбанизация позволяет интернализировать положительный локальный внешний эффект, обусловленный распространением знания, и таким образом способствует экономическому росту (в модели – росту объема потребительских расходов домохозяйств).

Д. Блек и В. Хендерсон проверяют гипотезу о том, что темп роста городов должен быть пропорционален темпу роста человеческого капитала в них. Авторы анализируют статистические данные по численности и уровню образования населения в 318 округах США в период с 1940 по 1990 гг. Результаты анализа панельных данных свидетельствуют о положительной взаимосвязи между этими переменными. Оценки параметров некоторых из рассмотренных моделей представлены в таблице 9.

**Таблица 9. Результаты эмпирического анализа Д. Блек и В. Хендерсон**

	$C$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\delta$
$N_1$	11,50 (0,043)	2,54 (0,334)		0,207 (0,227)
$N_1$	11,70 (0,102)		0,476 (0,215)	0,216 (0,204)
$N_2$	11,59 (0,035)	4,05 (0,456)		

Здесь  $N_1$  – логарифм численности населения области;  $N_2$  – логарифм численности городского населения области;  $c$  – константа;  $\gamma_1$  – процент населения, закончившего колледж;  $\gamma_2$  – процент населения, закончившего школу;  $\delta$  – доля населения, занятого в промышленном производстве. В скобках указана величина стандартного отклонения.

### **Доступ на региональные рынки**

Еще один путь для объяснения эффекта агломерации предполагает введение в модель элементов неоклассической и новой теории торговли. Агломерация может привести к возникновению сравнительных преимуществ регионов, которые в свою очередь могут способствовать или противодействовать дальнейшей концентрации производства. Также агломерация может стать результатом различий в доступе к региональным рынкам. В работе М. Фьюджита и П. Кругмана [32] анализируется вторая возможность. Авторы исследуют равновесное расположение производства в регионе-диске. Для заданного расположения индустриального центра они оценивают максимальную ставку заработной платы, которую может назначить фирма, выбравшая другое местоположение. Если эта ставка уменьшается по мере удаления от точки концентрации промышленности, то ни одна фирма не сможет привлечь трудовые ресурсы для работы в другом месте, т.е. доступ на другие рынки невозможен и сложившаяся пространственная концентрация производства является устойчивым равновесием.

М. Фьюджита и П. Кругман рассчитывают функцию рыночного потенциала (market potential function) для того чтобы оценить возможность доступа на другой рынок (термин впервые был введен К. Харрисом [33]). Эта

идея звучит во многих работах, посвященных как теоретическому моделированию, так и эмпирической оценке влияния различных факторов на структуру города или региона. Например, С. Реддинг и А. Венаблз [34] в качестве показателя, характеризующего возможность входа на рынок, исследуют реальный потенциал рынка ( $RMP$ ), а Д. Девис и Д. Вейнштейн [35] анализируют номинальный потенциал рынка ( $NPM$ ). Соответствующие формулы представлены ниже:

$$RMP_j = \sum_i \phi_{ij} \mu_i Y_i P_i^{\sigma-1},$$

$$NMP_j = \sum_i \phi_{ij} \mu_i Y_i,$$

где  $i$  и  $j$  – номер текущего и потенциального региона,  $\phi$  – степень свободы торговли,  $\mu$  – доля потребительских расходов в общем объеме дохода  $Y$  региона,  $P$  – индекс цен на дифференцированный товар в регионе,  $\sigma$  – эластичность замещения между разновидностями дифференцированного товара.

Эмпирическая оценка рыночного потенциала проводится, например, в работе М. Крозет [36]. Автор исследует двухстороннюю миграцию рабочих между областями Германии (1982-1992), Испании (1983-1993), Италии (1983-1993), Нидерландов (1988-1994) и Великобритании (1980-1985) и показывает, что соотношение реальных ставок заработной платы оказывает слабое, но значимое влияние на направление миграции. Это полностью согласуется с выводами представленной выше теоретической модели: для привлечения дополнительной рабочей силы в точке, удаленной от индустриального центра, фирмы должны предусмотреть более высокий уровень оплаты труда. Алгоритм проводимого М. Крозет анализа следующий.

В качестве функции рыночного потенциала М. Крозет рассматривает величину, обратную индексу цен на промышленные товары в регионе:

$$P_{xit} = \left[ \sum_{k=1}^R n_{xkt} \left( B d_{ik}^{\delta} p_{xkt} \right)^{1-\sigma_x} \right]^{\frac{1}{1-\sigma_x}},$$

где  $x$  – индекс товара,  $i$  – индекс региона,  $t$  – индекс периода времени,  $\sigma_x$  – эластичность спроса CES на товар  $x$ ,  $\delta$  – эластичность транспортных издержек по расстоянию (предполагается, что транспортные издержки  $\tau$  зависят от расстояния  $d$  между пунктами  $i$  и  $j$  следующим образом:  $\tau_{ij} = Bd_{ij}^\delta$ ),  $n$  – число разновидностей товара,  $R$  – число регионов,  $p$  – цена отдельной разновидности товара.

Этот выбор функции рыночного потенциала обусловлен тем фактом, что в более удаленных районах индекс цен на промышленные товары выше, поскольку доставка в них товаров предполагает существенные транспортные издержки. Значение этого индекса отражает также то, что реальный доход рабочих ниже в регионах, предоставляющих меньшее число разновидностей товаров и услуг (низкое значение  $\sigma$ ). Таким образом, наиболее привлекательными для миграции будут менее удаленные территории, предлагающие больший выбор товаров для потребления (т.е. характеризующиеся меньшим уровнем  $P_{xit}$ ).

Оценки параметров по знаку и величине соответствуют предсказанным теорией. Для всех стран оценки  $\sigma$  значимы и больше единицы: от 1,3 для Великобритании до 4,3 для Нидерландов. Оценки  $\delta$  также значимы и положительны для всех стран: от 0,5 для Испании до 3 для Германии.

Интересным направлением анализа, предпринятого М. Крозет, является попытка предсказания возможных масштабов агломерации производства на основе полученных оценок. Он рассчитывает критическое значение транспортных издержек (т.е. расстояние), ниже которого должна наблюдаться концентрация производства. Для каждого крупного региона каждой страны М. Крозет оценивает радиус, внутри которого производители должны испытывать стремление к перемещению в центр. Расчеты показывают, что этот радиус достаточно мал. Например, для Баварии в Германии, внутренние размеры которого составляют около 100 км., оценка указанного расстояния от центра равна 120 км. В то же время оценка возможного количества мигрантов очень

низкая даже при больших различиях в размерах регионах и малом расстоянии между ними.

На основании полученных результатов М. Крозет делает вывод, что предсказываемые теорией силы, способствующие агломерации, действительно существуют. Однако они очень слабы, действуют лишь на малых расстояниях и не могут стать основой агломерации в масштабах крупных регионов или стран, по крайней мере до тех пор, пока труд остается высоко чувствительным к издержкам миграции.

### **Распространение индустриализации**

Обобщая результаты представленного выше анализа можно сделать вывод, что малейшая изначальная (или случайно возникшая) асимметрия между регионами может с течением времени накапливаться и в конечном итоге привести к существенным различиям в региональных структурах производства, формированию у регионов специализации в отношении выпуска определенных видов товаров. Все рассмотренные ранее модели предполагали наличие не больше двух регионов. Моделирование ситуации с количеством регионов больше двух позволяет исследовать интересный эффект, когда агломерация, возникшая в ряде регионов, распространяется на соседние территории серией волн. Работа Д. Пуга и А. Венаблз [37] посвящена исследованию этого процесса.

Авторы показывают, что рост региональных запасов труда может привести к нарушению устойчивости равновесия с концентрацией промышленного производства в одном регионе и способствовать распространению индустриализации на соседние регионы с относительно слабо развитой промышленностью. Агломерация производства, однако, может оставаться устойчивым равновесием системы при сильных вертикальных связях между отраслями промышленности, низкой доле расходов на промышленный товар в общих расходах потребителей и промежуточных значениях издержек торговли.

Перемещение промышленности из индустриального центра в периферийные регионы обусловлено стремлением фирм расположить производство ближе к поставщикам ресурсов и к рынку с наибольшим спросом на свою продукцию. Если доминирует первое, то распространение производства в другие регионы начинается с производителей промежуточных товаров; если второе – то с производителей конечной продукции.

В модели Д. Пуга и А. Венаблз толчком для начала распространения индустриализации на соседние регионы является рост региональных запасов труда. Факторами, определяющими возможность возникновения этого эффекта, являются величина издержек торговли, интенсивность вертикальных связей между отраслями промышленности и доля расходов на промышленный товар в общих расходах потребителей. Это позволяет сделать вывод о том, что изменение значения любого из этих факторов также может привести к перемещению центра концентрации промышленности в пространстве. Результаты исследований Г. Хансона [38], [39] подтверждают этот вывод. Автор анализирует последствия снижения торговых барьеров между Мексикой и США и показывает, что результатом либерализации торговли стало перемещение промышленного производства в сторону приграничных районов обеих стран. Этот эффект отразился и на межрегиональных различиях в ставках заработной платы: регрессионный анализ, проведенный по данным об уровнях оплаты труда в городах Мексики, свидетельствует о возрастающей роли расстояния до границы страны и снижающемся значении расстояния до столицы. Автор отмечает также, что снижение торговых барьеров не только сдвинуло промышленность к граничным городам Мексики и США, но и усилило роль вертикальных связей в определении местоположения промышленности: наибольший рост занятости наблюдается в регионах, где агломерация происходит в отраслях, объединенных отношениями покупатель-продавец.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Duranton, G., D. Puga. 2003. Microfoundations of urban agglomeration economies, in J. V. Henderson and J.-F. Thisse (eds) *Handbook of Urban and Regional Economics* (vol 4), North Holland.
2. AbdelRahman, H. M. 1994. Economies of scope in intermediate goods and a system of cities. *Regional Science and Urban Economics* 24(4): 497–524.
3. AbdelRahman, H. M. 1996. When do cities specialize in production? *Regional Science and Urban Economics* 26(1): 1–22.
4. Holmes, T. J. 1999. Localization of Industry and Vertical Disintegration, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 81(2): 314-25.
5. Krugman, P. R. 1991. *Geography and Trade*. Cambridge, ma: mit Press
6. Stahl, K. and U. Walz. 2001. Will there be a concentration of alike? The impact of labor market structure on industry mix in the presence of product market shocks. *Working Paper* 140, Hamburg Institute of International Economics.
7. Helsley, Robert W. and William C. Strange. 1990. Matching and agglomeration economies in a system of cities. *Regional Science and Urban Economics* 20(2):189–212.
8. Helsley, Robert W. and William C. Strange. 1991. Agglomeration economies and urban capital markets. *Journal of Urban Economics* 29(1):96–112.
9. Simon, C.J. (1988), "Frictional unemployment and the role of industrial diversity," *Quarterly Journal of Economics*, 103, 715-728
10. Diamond, C.A. and C.J. Simon (1990), "Industrial Specialization and the Returns to Labor," *Journal of Labor Economics* 8(2): 175-201.
11. Berliant, M., Peng S., Wang P., 2002, Production externalities and urban configuration. *Journal of Economic Theory* 104(2), pp. 275–303.
12. Helsley, Robert W. 1990. Knowledge production in the CBD. *Journal of Urban Economics* 28(3):391–403.
13. Lucas, Robert E., Jr. 2001. Externalities and cities. *Review of Economic Dynamics* 4(2):245–274.



14. Jaffe, A. B. M. Trajtenberg, and R. Henderson (1993), "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations," *Quarterly Journal of Economics* 108: 577-598.
15. Audretsch, D.B. and Feldman, M.P.(1996), R&D spillovers and the geography of innovation and production, *American Economic Review* 86:3, 630-640.
16. Adams J. and Jaffe A.B. (1996). Bounding the effects of r&d: an investigation using matched establishment-firm data. *Rand journal of economics*. 27(4): 700-721.
17. Krugman P.R. 1991. Increasing returns and economic geography, *Journal of Political Economy* 99, 483-499.
18. Puga D. (1999) The rise and fall of regional inequalities, *European Economic Review* 43, 303-334.
19. Davis, D. and D. Weinstein. 1999. Economic Geography and Regional Production Structure: An Empirical Investigation, *European Economic Review* 43(2):379–407.
20. Davis, D. and D. Weinstein. 2003. Market Access, Economic Geography and Comparative Advantage: An Empirical Assessment, *Journal of International Economics*, 59(1):1–23.
21. Venables, A. 1996. Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries, *International Economic Review* 37(2):341–359.
22. Smith, D. and R. Florida. 1994. Agglomeration and industry location: An econometric analysis of Japanese-affiliated manufacturing establishments in automotive-related industries, *Journal of Urban Economics* 36(1):23–41.
23. Head, K., J. Ries and D. Swenson. 1995. Agglomeration Benefits and Location Choice: Evidence from Japanese Manufacturing Investment in the United States, *Journal of International Economics* 38(3-4):223–247.
24. Abdel-Rahman, H.M., A. Anas. 2004. Theories of Systems of Cities, in J. V. Henderson and J.-F. Thisse (eds) *Handbook of Urban and Regional Economics* (vol 4), North Holland.

25. Glaeser, E., J. Kolko, and A. Saiz (2001), "Consumer City," *Journal of Economic Geography* 1: 27-50.
26. Tabuchi, T. and A. Yoshida (2000), "Separating Agglomeration Economies in Consumption and Production," *Journal of Urban Economics* 48, 70-84.
27. Baldwin, R.E. 1999. Agglomeration and endogenous capital, *European Economic Review*, 43, 253-280.
28. Martin P., G. I.P. Ottaviano. 1999. Growing locations: Industry location in a model of endogenous growth, *European Economic Review* 43: 281-302
29. Walz U. 1996. Transport costs, intermediate goods, and localized growth, *Regional Science and Urban Economics* 26: 571-595
30. Walz, U. 1997. Growth and deeper regional integration in a three-country model, *Review of International Economics* 5: 492-507.
31. Black D., V. Henderson. 1999. A theory of urban growth, *The Journal of Political Economy*, 107(2): 252-284
32. Fujita M., P. Krugman. 1995. When is the economy monocentric?: von Thiinen and Chamberlin unified. *Regional Science and Urban Economics* 25: 505-528.
33. Harris, C. 1954. The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States, *Annals of the Association of American Geographers* 64: 315–348.
34. Redding, S. and A. Venables. 2000. Economic Geography and International Inequality, *Center for Economic Policy Research Discussion Paper # 2568* (revised version: <http://econ.lse.ac.uk/staff/ajv/wincrev6.pdf>).
35. Davis, D. and D. Weinstein. 2003. Market Access, Economic Geography and Comparative Advantage: An Empirical Assessment, *Journal of International Economics*, 59(1): 1–23.
36. Crozet, M. 2000. Do migrants believe in market potential? *Cahier de la MSE–S'erie Blanche* #2000-30. (revised version: <http://team.univ-paris1.fr/trombi/crozet/Do migrants.pdf>)
37. Puga D. and A. Venables. 1996. The Spread of Industry: Spatial Agglomeration in Economic Development, *Journal of the Japanese and International Economies* 10: 440–464

- 38.Hanson G.H. 1997. Increasing returns, Trade and the Regional Structure of Wages, *The Economic Journal* 107: 113-133
- 39.Hanson G.H. 1998. Regional adjustment to trade liberalization, *Regional Science and Urban Economics* 28: 419–444

*Препринт P1/2007/02*

*Серия P1*

*Научные доклады лаборатории количественного анализа и  
моделирования экономики*

Голованова С.В.

**Результаты теоретических и эмпирических исследований эффекта  
агломерации производства.**

Публикуется в авторской редакции