

Глава 6. Пространственная конкуренция, концепция доступности, модели непрерывного типа. Морфология урбанизированных территорий

Ключевые термины и выражения

Пространственная конкуренция за привилегированные участки территории, доступность центра, полюс (центр), модели непрерывного (континуального) типа, модель фон Тюнена, зона влияния города, схемы землепользования, рента местоположения, цена земли, пространственное равновесие, модели зонального типа, гравитационные модели, иерархия городов, структурированное экономическое пространство, анизотропность, транспортная сеть, теория центральных мест, гексагональная решетка зон, каркас территории, пространственно распределенные рынки ; функциональная организация пространства города, модели размещения (промышленности, обслуживания, населения); количественные характеристики территории (плотность, связность), закон Кларка, метрика ожидаемого времени проезда, модель Алонсо-Тюнена, политика землепользования, рынок городской земли, рынок жилья, "новая экономика города" (NUE), неоклассическая модель цены земли в жилых зонах города, система пространственных предпочтений потребителя

6.1 Пространственная конкуренция, доступность.

Непрерывный тип моделей пространственного анализа

6.1.1 Проблема конкуренции за привилегированные участки территории, концепция доступности

Неоднородность экономического пространства выявляет наличие привилегированных полюсов, экономическое значение которых определяется прежде всего экономией, обусловленной агломерацией. Само возникновение подобного полюса порождает некоторые силы экономического тяготения. Возникает естественное стремление фирм и населения к размещению в максимальной близости от исходной точки поляризации. Выше мы достаточно подробно рассмотрели это явление, см. 5.1-5.2.

Повышенный спрос на эти территории ядра формирующегося города создает пространственную конкуренцию на рынке городской земли. Борьба за конкретные участки земли может протекать как в рыночных формах (с различной степенью свободы конкуренции), так и в бюрократически-административных формах в странах нерыночной экономики (например, в бывшем СССР). Независимо от конкретных форм, социальный механизм в конечном счете определяет функциональное назначение каждого участка. При этом доминирующий принцип землепользования можно определить следующим образом: в первую очередь участки предоставляются тем видам деятельности, для которых доступность ядра является критически значимым фактором.

Фирмы или группы населения, которые не смогли занять место в центральной зоне города, продолжают борьбу за получение участков в его срединной зоне, способствуя распространению урбанизированной территории.

При этом различие в функциональной ориентации участников конкуренции определяет их предпочтения относительно близости к тем или иным объектам центральной зоны. Однако эмпирические исследования выявляют общую закономерность тяготения к центральной зоне большинства участников этой конкурентной борьбы.

Таким образом, доступность центра выступает как главный фактор формирования экономической структуры первоначально внутри всего центрального делового района (ЦДР), далее в срединной зоне и затем в периферийной части города. При этом само понятие ЦДР на ранней стадии существования города может быть применено лишь к весьма ограниченному пространству, в дальнейшем по мере развития эта территория расширяется, аналогично рассуждение применимо и к понятию срединной зоны. Более детальный анализ пространства города, будет дан ниже, см. 6.3 - 6.???. Здесь нам важно зафиксировать сам принцип доступности (в первую очередь центральной зоны), определяющий стоимостную иерархию участков городской территории. Общий смысл понятия доступность заключается в полном или частичном отсутствии "барьера", создаваемого пространственной удаленностью (расстоянием). Расстояние выявляет себя в пространственной экономике как особый фактор, затрудняющий контакты (обмена или непосредственного взаимодействия внутри некоторой социальной структуры), затрудняя перемещение людей, товаров, услуг, информации. В конечном счете расстояние порождает трансакционные издержки особого рода.

В условиях рыночного механизма территориальной концепции мы можем констатировать связь между размещением различных видов экономической активности (производственной и жилищной) и ценой земли. Рента местоположения обусловлена повышенным спросом на определенные участки и, в свою очередь организует размещение видов деятельности на территории, тем самым структурируя ее. Мы можем выявить внутреннее экономико-пространственное основание ренты, которое совершенно независимо от аспекта плодородия почвы. Это один из основных результатов анализа, проведенного фон Тюненом (см. 6.1.2).

Рента возникает как следствие спроса на доступность. Таким образом, она непосредственно связана с действием фактора расстояния (с издержками перемещения). В условиях совершенной конкуренции на земельном рынке пространственно распределенная цена земли обеспечивает оптимальное распределение территории городского центра (ограниченного ресурса) между альтернативными пользователями.

Как было указано еще в гл. 4, оппозиция "центр - периферия" в экономическом пространственном анализе носит универсальный характер. Она может быть применена не только на микроуровне при рассмотрении внутренней структуры пространства города (где в роли периферии выступает пригородная зона). Эта оппозиция может быть успешно применена и на макроуровне в исследовании обширного межгородского пространства, где в роли центра выступает весь город, а в роли периферии - весьма значительная примыкающая к нему и зависящая от него территория (его зона влияния). Более подробно концепция зоны влияния города будет рассмотрена ниже, в п. 6.2. В конечном счете мы можем говорить о зоне влияния мегаполиса даже в глобальных масштабах мировой экономики. ,,

Само возникновение городов связано с изначальной неоднородностью природного и социального пространства, с наличием мест, которые обеспечивают разнообразные преимущества размещения. Сюда относятся близость к

источникам сырья, к рынкам, к транспортным узлам, где собираются и сортируются продукты, поступающие из обширных зон сельскохозяйственного производства, к перевалочным центрам международной торговли (портовые города). Как было показано выше само возникновение города порождает серию кумулятивных эффектов, усиливающих привлекательность подобного места (см. 5.2.1). В истории пространственной экономики первой попыткой серьезного теоретического анализа пространственной конкуренции, обусловленной борьбой за доступность центра, является модель фон Тюнена.

6.1.2 Исходная модель фон Тюнена и ее влияние на теоретические построения Кристаллера и Лёша. Модели непрерывного типа.

А) Базовая модель пространственной конкуренции

В классической модели Тюнена (впервые представленной в его работе, опубликованной еще в 1829 году) "центр" определяется, как рынок сбыта сельскохозяйственной продукции, выращиваемой на окружающей город сельской местности ("периферии"). При этом Тюнен абстрагируется от природных и социальных особенностей этой территории, которая, таким образом, рассматривается как исходно однородная область на плоскости (равнина) с единственной особой точкой (городом).

Эта область является изотропной относительно данной точки: все лучи, исходящие из нее (дороги), рассматриваются как равноправные. В рамках данной абстракции дорожная сеть представляется бесконечно густой. Тюнен рассматривает формирование схемы землепользования на этой равнине с учетом возможностей выбора, определяемого некоторым конечным набором технологий сельскохозяйственного производства, которые могут различаться не только выбором конечного продукта (молоко, мясо, овощи, зерно, древесина и т.п.), но и конкретными производственными процессами (интенсивное или экстенсивное земледелие и т.п.). Общие издержки определяются непосредственными издержками производства и издержками транспортировки, которые в свою очередь зависят лишь от расстояния между участком и городом-рынком, см. рис. 6.1.2а.

Таким образом, Тюнен начинает анализ с рассмотрения двумерной плоскостной модели. Однако, используя допущение об изотропности радиальных магистралей, выходящих из фокуса торговой активности, он приходит к одномерной модели, вполне адекватно представляющей изучаемую проблему.

Для теории экономики города этот формальный математически фиксируемый результат крайне важен, поскольку он породил некоторый общий прием анализа. Он позволяет, в рамках обременительных для практических приложений, но все же приемлемых для теоретического анализа допущений, перейти от сложного двумерного объекта, моделирующего территорию города (или его обширной зоны влияния) к наглядной, допускающей простое графическое представление, одномерной (линейной) модели, столь характерной для неоклассической "новой экономики города" (NUE).

По существу, Тюнен проводит анализ типа "издержки - выгоды", на основе которого принимается решение о наиболее рентабельном варианте специализации каждого участка территории, ориентированной на данный город-рынок. В результате подобного анализа выявляется внутренняя структура землепользования на этой территории, которая представлена кольцевыми зонами специализации. Внешняя граница самого удаленного кольца выявляет общую границу всей зоны влияния данного города. За пределами этой границы

сельскохозяйственное производство, ориентированное на данный рынок сбыта оказывается нерентабельным.

Соотношение издержек и выгод выявляет неоднородность территории даже внутри однотипных подзон единого варианта землепользования. Эта неоднородность представлена показателем ожидаемого чистого дохода землевладельца, который можно интерпретировать как рентный доход землевладельца. Данный показатель является индикатором относительной ценности участка. Соответственно, в данной модели может быть определено значение арендной платы за использование земли. Далее определяется значение показателя цены земли. При этом Тюнен абстрагируется от конкретных юридических и институциональных форм, определяющих режим землепользования.

Б) Развитие идей Тюнена в трудах немецкой школы пространственной экономики

Участки территории вне выявленной зоны влияния данного города возможно вовлечены в производство для другого рынка сбыта, тогда они попадают в зону влияния другого города. Подобная ситуация рассматривается в модели Кристаллера, которая является естественным обобщением модели фон Тюнена для случая многих городов. На ранней стадии экономического развития система городов весьма малочисленна. Многие участки территории выпадают из совокупности круговых зон, связанных с этими городами (для простоты мы считаем их одинаковыми). Однако дальнейшее развитие территории приводит к тому, что круговые зоны различных городов начинают пересекаться. В таком случае в рамках общей логики модели Тюнена область пересечения двух подобных зон делится между ними по простому геометрическому принципу: границей двух зон является хорда, соединяющая две точки пересечения соответствующих окружностей, см. рис. 6.1.26.

На определенной стадии развития территории круговая зона влияния города превращается в зону-многоугольник. Исходная гипотеза об однородности территории и одинаковости городов-центров приводит нас к модели разбиения плоскости на одинаковые зоны, каждая из которых является многоугольником. При этом гипотеза об изотропности системы дорог, выходящих из центральных точек подобных многоугольников, приводит к следствию о геометрической правильности этих фигур. Таким образом, Кристаллер приходит к модели разбиения плоскости на одинаковые правильные многоугольники ("паркетаж" плоскости). В курсе геометрии доказывается, что существуют только три варианта подобного паркетажа, порожденного правильными многоугольниками: треугольники, квадраты или шестиугольники.

Опираясь на гипотезу о рациональном экономическом поведении агентов, Кристаллер приходит к выводу, что наиболее жизнеспособным, и поэтому наблюдаемым в рамках устойчивого долгосрочного равновесия, оказывается вариант шестиугольных зон (гексагональная решетка). Именно этот, наиболее экономичный вариант паркетажа, лежит в основе сложных геометрических схем теории центральных мест в моделях Кристаллера и Лёша (см. рис. 6.2.1 в).
Здесь

представлены иерархические слои разбиения территории, в основе каждого из которых лежит модель частичного пространственного равновесия.

Характерной особенностью конструкции Кристаллера является иерархичность системы зон, и, соответственно системы городов-центров. Они являются средоточием различных видов обслуживания: от повседневных услуг на низшем уровне до высокоспециализированных услуг мегаполисов - на высшем

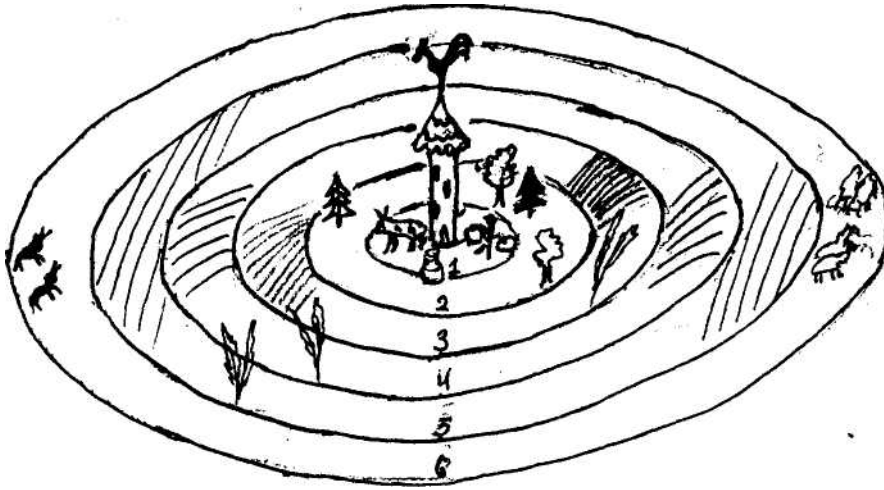


Рис. 6.1.2а. Схема расположения кольцевых зон в модели фон Тюнена (1) - молочная продукция, овощеводство; (2) - лесоводство; (3),(4),(5) - зерновые культуры, упорядоченные по снижению интенсивности обработки почвы; (6) - экстенсивное пастбищное животноводство

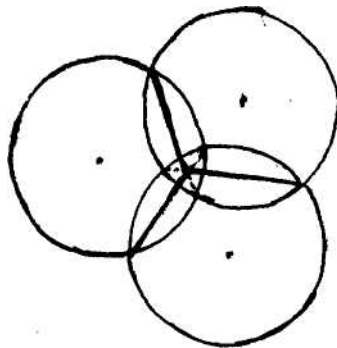


Рис. 6.1.2б. Наложение зон влияния нескольких городов, итоговая граница зон влияния.

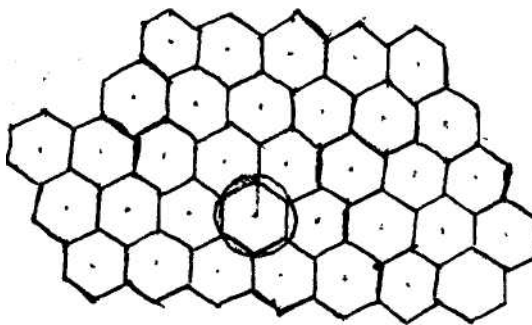


Рис 6.1.2с. Разбиение территории страны на шестиугольные зоны влияния городов-центров.

(см. гл. 4). Таким образом, модель Кристаллера рассматривает не только торговые функции города.

Система Кристаллера представляет собой конструкцию, составленную из городов разного уровня, в основе которой лежит экономика услуг, включая услуги общественного сектора, в том числе связанные с административной деятельностью местных и региональных властей и правительственным функциями общенационального масштаба. Данная модель описывает такие виды общественных и частных видов услуг для конечных потребителей, которые характеризуются высоким уровнем транспортных издержек (оптовая и розничная торговля, здравоохранение, образование, банковская деятельность и страхование и т.д.). Именно сфера услуг в данной модели структурирует пространство страны. Ограниченность подхода Кристаллера проявляется прежде всего в отказе от рассмотрения горизонтальных связей специализированных центров одного уровня.

Идеи Тюнена находят здесь существенное развитие (по спектру функций и по иерархии значимости центров). Нижние уровни анализа Кристаллера соответствуют очень мелким городам и торговым селам (или поселкам городского типа). На первичном уровне центров лежат деревни, их зоны влияния представляют собой шестиугольники, вписанные в круги радиуса около четырех километров (приемлемая дистанция для ежедневного пешего прохода); сельскохозяйственное производство - основа всей экономической теории Кристаллера. Таким образом, система центров Кристаллера является основой каркаса территории национального экономического пространства.

Задолго до работ Кристаллера, еще в конце XIX и начале XX века техника пространственного анализа, сформированная Тюненом, получила дальнейшее развитие в трудах ученых немецкой школы, посвященных размещению промышленности. Прежде всего следует назвать имена А.Вебера (Weber) и Т. Паландера (Palander). Если в эпоху Тюнена сельское хозяйство было еще доминирующим сектором, то на рубеже веков, когда Вебер разработал теорию локализации, главным видом деятельности стала промышленность.

Исследования этой школы на протяжении первой трети 20-го века были направлены прежде всего на выявление факторов, определяющих размещение промышленных предприятий и на определение зоны (рынка сбыта) промышленных предприятий одной отрасли при заданном их размещении в некотором городе. Последняя проблема, рассмотренная в основном в трудах Паландера (с помощью серии моделей), в идейном плане примыкает к подходу Тюнена, однако здесь происходит переключение анализа на систему товарных потоков в зоне влияния города, имеющих противоположную направленность. Вместо города - рынка сбыта, получающего товары из пространственно распределенной зоны, являющейся его поставщиком, мы видим здесь город-производитель, направляющий свои товары в пространственно распределенную зону, которая является теперь его рынком сбыта.

Однако внешние границы зоны влияния города определяются аналогичными экономическими соображениями, основанными на структурообразующей роли фактора расстояния в рамках общей концепции доступности. Мы видим здесь пример второго типа зоны влияния города. Первый тип зоны, представляющей пространственно распределенное предложение для города-рынка рассмотрен в модели Тюнена и лежит в основе системы центральных мест Кристаллера, представляющих каркас системы обслуживания (см. выше 4.2.2).

Дальнейшее развитие анализ зон второго типа получил в трудах А. Лёша. Главной особенностью его подхода является ориентация на производственную функцию города, а не на сферу услуг. Город рассматривается прежде всего как центр-поставщик промышленной продукции для окружающей его сельской местности (на самом нижнем уровне) или для более мелких городов-потребителей (на более высоких уровнях иерархии). В итоге модель Лёша представляет производственный каркас территории, ее геометрической основой также является гексагональная решетка зон. Неудивительно, что столь сходные модели родились в одну и ту же эпоху (30-е годы) в рамках единой немецкой школы пространственного анализа.

Освоение теоретических идей Лёша и Кристаллера в эмпирических исследованиях послевоенного периода связано с попытками синтеза этих двух подходов в рамках единой концепции полифункционального каркаса территории страны. Эти эмпирические работы, наиболее ярко представленные трудами французской школы пространственного экономического анализа, опираются лишь на общую концепцию каркаса. Однако они не выходят на уровень систематизированных формализованных математических построений, характерных для работ Тюнена, Лёша и Кристаллера. В то же время несомненным достоинством подобных эмпирических исследований является их ориентация на осознанные исследователями назревшие потребности общества, на социальный заказ. Французские прикладные исследования конца 50-х, начала 60-х годов смогли сыграть столь важную роль, потому, что по своей идейной направленности этот подход соответствовал ожиданиям и нуждам властных структур на различных уровнях государственного управления. Позже аналогичные подходы были характерны для Японии.

В) Модели непрерывного типа в пространственном экономическом анализе

Рассмотренные нами модели немецкой школы (от Тюнена до Лёша) вводят в научный оборот непрерывный (континуальный) тип моделей пространственной экономики. Достаточно полное представление об этом типе дает уже исходная модель Тюнена с ее двумерным континуумом зоны влияния, трансформируемым, благодаря гипотезам однородности и изотропности, в одномерный континуум отрезка на оси значений радиуса в полярных координатах. Этот отрезок начинается в начале координат, его второй конец соответствует значению расстояния от города до границы его зоны влияния. Далее этот отрезок рассматривается как область определения функций издержек и выгод, участвующих в анализе. В качестве промежуточного результата Тюнен получает дискретный список вариантов землепользования, соответствующий кольцевым зонам. Однако полнота описания структуры экономического пространства достигается лишь после того, как мы приходим к показателю цены земли, построенного на основе промежуточного показателя ожидаемого чистого дохода. В рамках классического подхода фон Тюнена обе эти величины являются непрерывной функцией аргумента, соответствующего расстоянию.

Анализ экономического пространства в рамках данной модели обнаруживает неизбежное формирование его структурной организованности (неоднородности). Мы видим, что территория не может быть равномерно устроенным пространством, каждый ее участок имеет собственное экономическое значение, представленное показателем цены земли. Различия в стоимости этих участков показывают нереалистичность предположений о чистой и совершенной конкуренции производителей, так как эта гипотеза абстрагируется от

конкурентных преимуществ землевладельцев, связанных с местоположением участков, с доступностью для них города-рынка. Дальнейшее развитие подхода Тюнена в моделях Лёша и Кристаллера демонстрирует формирование регулярно упорядоченного экономического ландшафта с иерархическими системами городов (ориентированных на сектор услуг или на промышленное производство), которая порождает анизотропность выявленных зон, обнаруживаемую в транспортной сети территории (см. 4.2.1). Таким образом, рассмотренные здесь непрерывные модели вплоть до весьма сложных моделей теории центральных мест при всей своей абстрактности, обусловленной системой весьма жестких исходных предпосылок, обеспечивают существенную конкретизацию понятия доступности.

6.2 Концепция зоны влияния города. Модели зонального типа

Как видно уже из предыдущего рассмотрения зона влияния является крайне важным понятием в теории экономики города. Нередко именно размеры зоны влияния мегаполиса определяют его реальное значение в мировом каркасе городов. В частности, на наш взгляд, это характерно для ситуации Москвы (подробнее см. выше 4.5). При этом однако не всегда подобная зона устроена так просто, как в модели фон Тюнена. Эта модель определяет лишь стартовую точку данной концепции зоны влияния города. Одна из важнейших задач, решаемых в рамках данной концепции, - выявление реальных границ обслуживаемых городом зон. При этом иметь в виду, что различным функциям города соответствуют различные зоны его влияния, в частности, информационное влияние мировых городов каждого из мировых городов охватывает весь высший уровень глобального каркаса (в зону влияния каждого из них входят десятки крупнейших городов мира). Поэтому развитая концепция зоны влияния предполагает ее многослойную структуру (подробнее, см. [Занадворов ..., 1998, гл. 7]).

6.2.1 Проблемы выявления зоны влияния города

С этой целью необходимо исследовать данную территорию (например, регион или местность), где локализованы соответствующие поставщики или потребители. Проведение подобного эмпирического исследования может опираться на результаты обработки анкет предприятий или жителей города и их потенциальных внешних контрагентов (в такие анкеты целесообразно включить прямой вопрос о таких связях). Однако использование анкет сопряжено с высоким уровнем затрат на проведение опроса и, к тому же, необходимо учесть возможную субъективность ответов. Поэтому исследователи стараются привлечь объективные данные, доступные в экономической статистике. Прежде всего, данные о грузоперевозках и пассажиропотоках по автострадам и железной дороге.

Так, например, при изучении пространственно распределенного предложения рабочей силы, ориентированной на рассматриваемый город как центр концентрации рабочих мест, важно учитывать преобладающий национальный тип транспортной системы. Для европейских городов с их особой ролью общественного транспорта, необходимо уделить особое внимание обработке статистических данных, связанных именно с данной сферой. Для США акцент исследования сместится на отчетность о загруженности автомагистралей. Развитие рельсового транспорта играет все возрастающую роль в трудовых взаимоотношениях, значительно расширяя зоны найма рабочих в крупные города, (как это происходит, например, с Парижем или Токио), либо, соединяя города

среднего размера, которые находятся на достаточно близком расстоянии для того, чтобы их трудовые рынки могли слиться.

В современных условиях весьма продуктивным может быть анализ телефонных разговоров при выявлении экономических отношений между городами. Так, например, изучение статистических данных компании Франс-Телеком, дало возможность французским исследователям составить схему взаимоотношений и иерархии местностей, что было использовано при детальном описании каркаса городов Франции (см. [Damette, 1994]). Эта схема оказалась хорошо согласованной с результатами анализа по данным о железнодорожных пассажиропотоках.

Была подтверждена определяющая роль Парижа, составляющего 45% от всего объема телефонного обслуживания (для его измерения принимается единица "поток на километр"). Хотя в начале 60-х годов провинциальные крупные города Франции имели широкую территориальную базу, и при этом обширные территории сообщались друг с другом напрямую, к началу 90-х годов эта база практически сведена на нет. Почти вся страна общается ныне в первую очередь через столицу. Области поляризации, которым удается избежать этого, сведены к немногочисленным изолированным островам.

Для выявления "весомости" периферийных линий, связывающих провинцию, необходимо соотнести интенсивность их использования с линиями, идущими в Париж (например, считая значимыми те из периферийных линий, которые крупнее четверти соответствующих парижских линий). Зона, испытывающая прямое влияние Парижа имеет неправильную форму, она покрывает весьма значительную долю площади страны и достигает отдельных участков средиземноморского побережья (в районе Ниццы и Монпелье). Вместе с тем хорошо видна структурирующая роль десяти городов, заметно выделяющихся по показателю потоков на километр в отношении к населению: Лион, Лилль, Марсель, Тулуза, Бордо, Нант, Страсбург, Ницца - Лазурный берег, Руан, и Гренобль. На потоки, идущие в эти города приходится около трети общенациональной суммы потоков (замеренной по показателю телефонных разговоров на километр).

В рамках модели сети городов рассматривают иерархизированные наборы городов-полюсов, соответствующих узлам сети, каждому из которых сопоставляются зоны влияния. Их взаимодействие и наложение и формирует основу сетей. С этих двух компонент и начинается развертывание понятия каркаса городов, природа и сфера применимости этого понятия рассмотрены выше, 4.2.2. Однако здесь можно отметить, что в исследовании каркаса городов необходим междисциплинарный синтез, в котором существенны как формальные инструменты анализа, представленные, в частности, при рассмотрении гравитационной модели и подхода Тюнена, так и конкретный анализ функционирования городов.

6.2.2 Выявление зоны влияния с помощью гравитационных моделей

А) Краткие сведения об аппарате гравитационных моделей

Для предварительного выявления зон влияния нередко используется классическая гравитационная модель, а также модель потенциала [Pint, 1995]. Гравитационная модель обеспечивает нам дальнейшую конкретизацию понятия доступности. Этот тип моделей был предложен еще в предвоенный период в англосаксонской школе пространственного анализа. Поэтому основную формулу данной модели нередко называют законом Рейли. Данная формула в ее исходном

варианте полностью аналогична формуле закона всемирного тяготения Ньютона: $F_{ij} = \gamma(m_i m_j) / r_{ij}^2$. В рамках данной аналогии в качестве экономической массы каждого города (i или j) рассматривают тот или иной показатель, отражающий экономическое значение данного города для установления его связей с другими городами. Показатель расстояния между двумя взаимодействующими городами r_{ij} , входящий в основную формулу в минус второй степени, как и в физическом законе Ньютона, представляет, таким образом, в модели их доступность друг для друга. Коэффициент пропорциональности γ определяется методами эконометрического анализа. При этом предполагается, что данная модель адекватно описывает экономические взаимосвязи всех городов некоторой страны (или наднациональной экономической зоны) для достаточно продолжительного периода времени. Поэтому оценив значение коэффициента γ по имеющимся данным, мы получаем возможность прогнозирования величины товарных потоков (или потоков информации) на несколько лет вперед при наличии надежных прогнозов экономического развития городов. Рассмотрение гравитационной модели вводит нас в концепцию пространственного взаимодействия городов. Эта же концепция оказывается плодотворной для анализа внутригородских взаимодействий между фокусами экономической активности. Дальнейший анализ этой концепции выходит, впрочем, за рамки настоящей книги.

Многочисленные эмпирические исследования выявили нереалистичность претензий стандартной "гравитационной" модели пространственной экономики на полную аналогию с классическим законом гравитации. Классическая теоретическая механика Ньютона дает строгое формальное обоснование значению "два" в качестве показателя степени при переменной "расстояние", стоящей в знаменателе формулы. В то же время экономическая теория не предлагает каких-либо обоснований для подобного значения при описании экономических взаимосвязей.

Однако эта проблема легко снимается, если мы готовы заменить значение "два" произвольной положительной константой, фиксируя лишь факт нарастания доступности по мере сокращения расстояния. Конкретное значение показателя степени для переменной "расстояние" оценивается эконометрически и рассматривается в качестве константы для конкретной страны и соответствующего периода ее развития. Обобщенный вариант формулы при логарифмировании приводит нас к обычной модели линейной регрессии. Как правило, в прикладных исследованиях коэффициенты регрессионного уравнения оцениваются методом наименьших квадратов (МНК). Исследования выявляют резервы повышения точности модели, связанные с выбором наиболее подходящих показателей для представления в модели экономических масс (m_i) и экономического расстояния (r).

В случае использования стандартной формулы связи городов, в знаменателе которой стоит квадрат расстояния, есть возможность чисто теоретическим путем довольно просто выявить зоны влияния для простого теоретического случая двух полюсов на плоскости. Разграничение зон влияния ставит две взаимосвязанные проблемы: 1) где провести границу влияния двух городов на окружающее пространство; 2) какой из двух полюсов оказывает более сильное влияние на заданную точку межгородского пространства. Зона влияния меньшего города располагается внутри некоторого круга, зона влияния большего города расположена вне этого круга и заполняет всю остальную плоскость. В случае двух равных городов граничная окружность вырождается в прямую, перпендикулярную отрезку, соединяющему эти города, и мы получаем две одинаковые зоны влияния.

Данную формулу трудно распространить на случай нескольких городов (> 2), возникает частичная неопределенность. Тем не менее некоторые авторы используют гравитационную модель для групп городов сравнимого размера, что позволяет хотя бы приблизительно определить относительную значимость влияния городов-центров, в зависимости от их торговой привлекательности. Расчеты по выявлению границы зоны влияния можно проводить и для обобщенного, более реалистичного, варианта основной формулы. Однако в этом случае мы не можем рассчитывать на простоту теоретических выкладок и вынуждены ограничиться имитационными расчетами с использованием компьютера.

Очень удобным инструментом предварительного анализа взаимодействий городов является модель потенциала. Масса E_j , расположенная в месте j , создает некоторый потенциал в рассматриваемой точке i (который можно интерпретировать в терминах влияния, доступности, привлекательности или близости городов). Общий потенциал места i , принадлежащего к исследуемой территории из n мест, равен сумме потенциалов, произведенных в данном месте каждой из масс E_j , соответствующих этим n местам. Влияние каждого города выражается окружающим его "силовым полем", интенсивность которого уменьшается с ростом расстояния. Для выявления зоны преимущественного влияния города необходимо сопоставить создаваемый им потенциал с суммарным потенциалом всех остальных полюсов системы. К собственной зоне города можно отнести точки, где его потенциал доминирует над суммарным. В частности, модель этого типа была применена в середине 80-х годов для теоретического выявления зон влияния бельгийских городов Бегином и Тиллом [Beguin & Thill, 1985]. В качестве "массы" они использовали численность занятых в третичном секторе, в расчетах участвовал обычный показатель евклидова расстояния. Теоретически рассчитанная система зон влияния хорошо соответствовала эмпирически выявленным зонам влияния трех крупных уровней иерархии городов (во главе с 5-ю национальными центрами).

Интересен пример использования гравитационных моделей для изучения каркаса университетов Франции. В конце 60-х годов Буйно (J. Bouinot) провел измерение привлекательности, испытываемой и оказываемой системой университетов Парижа по отношению к 22 зонам. Увеличение расстояния довольно резко снижало привлекательность провинциальных ВУЗов для парижских студентов, однако обратное влияние достаточно слабо зависело от расстояния. Аналогичные исследования, еще накануне Второй мировой войны, проводились для университетских городов США, в качестве "массы" полюса рассматривалась численность белого населения.

Как правило, в рамках данного подхода зоны влияния не удается выявить с достаточной точностью. Использование простых уравнений обеспечивает лишь приблизительный образ зон влияния городов для хорошо определенных, специфических видов деятельности, которые осуществляются в однородном пространстве (эта весьма серьезная предпосылка, как правило, плохо соответствует реальным ситуациям). Чтобы отразить неоднородность экономического пространства необходимо усложнять модель, последовательно переходя от моделей теоретических к имитационным. Здесь требуется дополнительное изучение иерархии городов, для того, чтобы достаточно полно описать сети полюсов. Подробный анализ иерархической модели системы городов был проведен в рамках теории центральных мест.

6.2.3 Проблемы описания зоны влияния и модели зонального типа

Как мы видели, при рассмотрении системы центральных мест Кристаллера и экономического ландшафта Лёша, понятие зоны влияния является одним из важнейших аспектов экономического пространства. Был рассмотрен переход от упрощенной ситуации одиночного города на бескрайней равнине в подходе фон Тюнена к ситуации многочисленных городов, конкурирующих между собой за рынки сбыта и рынки факторов производства. Это ставит нас перед проблемой теоретического описания конечного результата такой конкуренции, пространства, структурированного по зонам влияния этих городов.

Мы видели, что Кристаллер и Лёш переходят от "круговой зоны" фон Тюнена к "шестиугольным зонам". При этом принадлежность точки к той или иной зоне определяется по критерию большей близости ее к тому или иному городу, что и определяет границу двух соседних зон (см. выше). Таким образом, при описании зоны влияния здесь используется принцип строгой дихотомии ("все или ничего"), определяющий для каждой точки плоскости ее принадлежность к конкретной зоне. В то же время при рассмотрении гравитационных моделей и моделей потенциала мы видели, что для точек вблизи некоторого города возможны, хотя и слабые, но не нулевые товарные потоки в другие, гораздо более удаленные города. Признание этого факта требует перехода от концепции абсолютного доминирования города в пределах зоны влияния к концепции его преобладающего, но не абсолютного влияния (принцип "более или менее"). Уже Лёш осознавал излишнюю абстрактность своей схемы выделения зон влияния и признавал, что различия в качестве и характере продукции приводят к расширению и частичному перекрытию рынков сбыта. Подобное перекрытие зон рассматривается как вполне допустимое в рамках гравитационной модели.

В связи с этим возникает общий вопрос о формальном аппарате, способном адекватно представить систему взаимопересекающихся зон с учетом их неоднородности. В частности, весьма интересной представляется возможность использования вероятностных моделей и "нечетких множеств" (для описания принадлежности точки к той или иной зоне). Возникновение в 70-е годы математического аппарата нечетких множеств в трудах Заде [Fuzzy sets and its application to cognitive and decision process, 1975] и его последователей создало возможность математического описания экономического пространства с учетом принципа неабсолютного влияния полюса. Эта возможность была использована Понсаром [Ponsard, 1975] и его учениками. В частности, Понсар ввел понятие "нечеткий регион", и провел исследование иерархии городов и теории центральных мест в рамках этого подхода. Фюстье (Fustier) в своей работе 1975 года использовал теорию нечетких множеств в рамках теории экономики города при изучении проблем торговой привлекательности нечетко очерченных территорий.

Можно сказать, что математический аппарат нечетких множеств призван сыграть значительную роль в концептуализации экономического пространства. Таким образом, описанные новые инструменты анализа позволяют развить более адекватные концепции пространства для экономического анализа в рамках теории города.

Анализ зон влияния городов приводит нас к выводу о том, что непрерывный тип моделей играет крайне существенную роль в теории экономики города. При этом однако модели данного типа нередко используются как вспомогательный аппарат в рамках более сложных смешанных моделей, в которых ведущую роль играет некоторый граф, представляющий основные полюса рассматриваемой территории. Его вершинам сопоставляются соответствующие зоны плоскости.

Подобная комбинация двух основных типов моделей (дискретного и непрерывного) является наиболее адекватной для представления фундаментальной для теории экономики города оппозиции "каркас - ткань". При этом мы рассматриваем вектора численных характеристик, приписываемые не только вершинам и ребрам графа, но и соответствующим зонам или их отдельным компактным фрагментам (подобластям). Для некоторых задач пространственного анализа можно ограничиться рассмотрением совокупности подобных подобластей внутри некоторой обширной зоны без использования дискретной техники анализа, представленной соответствующим графом. Подобный класс непрерывных моделей можно назвать моделями зонального типа, при этом вспомогательные подобласти также называются зонами, которые нередко объединяются в более крупные группы по определенным признакам. Эта техника анализа, в частности, весьма характерна для эмпирических исследований урбанизированных территорий современных крупных городов ("функциональное зонирование территории", "правовое зонирование" и т.п.), подробнее см. [Занадворов ..., 1998, гл. 10].

6.3 Внутренняя организация пространства города

6.3.1 Проблема пространственного экономического анализа на территории городской агломерации. Фундаментальная роль концепции доступности.

Краткий анализ основных принципов размещения деловой активности в тех или иных городах был дан выше (в гл. 4-5) при рассмотрении положительных и отрицательных эффектов концентрации производства и населения. Были рассмотрены важнейшие аспекты функционирования мегаполисов в мировом экономическом пространстве. Однако теория экономики города не может ограничиться лишь анализом межгородских взаимодействий и взаимосвязи города с его зоной влияния. Важнейшим предметом данной теории является экономическая ситуация, наблюдаемая на урбанизированной территории внутри города. При этом под городом понимается "реальный город" в экономическом смысле этого слова с учетом устойчивых ежедневных социально-экономических связей с центральным ядром населения городов и поселков пригородной зоны. В большинстве исследований фактические границы реального города, нередко называемого термином "городская агломерация", определяют по показателю маятниковых миграций населения (commuting).

Пространственный анализ городских агломераций в существенной степени опирается на упомянутую выше концепцию доступности. Данный принцип лежит в основе внутренней организации пространства города. Как было показано выше (см. 6.1.1), его роль объясняется пространственной конкуренцией за наиболее выгодное размещение различных видов экономической деятельности на урбанизированной территории. Высокий уровень доступности позволяет предприятию быстро получить в свое распоряжение все факторы производства и необходимые промежуточные блага при приемлемом уровне транспортных издержек. В частности, доступность обеспечивает возможность получения необходимой стратегической информации с временным преимуществом по отношению к конкурентам. Для населения высокий уровень доступности городского центра прежде всего связан с возможностями трудоустройства, поскольку, несмотря на наблюдаемую тенденцию вывода за пределы центральных территорий значительного числа учреждений и промышленных предприятий, мы можем констатировать лишь изменение функциональной

ориентации ЦДР. Он по-прежнему остается местом исключительно высокой концентрации рабочих мест, преимущественно связанных со сферой обслуживания, в том числе с четвертичным сектором. В то же время доступность центра резко облегчает использование достаточно редких услуг общегородского масштаба. Таким образом, мы можем говорить о доступности как ведущем факторе, который влияет на выбор местоположения при принятии решения экономическими агентами.

6.3.2 Основные типы моделей размещения промышленности, предприятий обслуживания и жилых кварталов

В рамках теории экономики города разрабатываются различные модели, позволяющие объяснить функциональную организацию экономического пространства города. Развитие подобных моделей восходит к работам американской школы, получившей название "экология города". Изучая социально-экономическую ситуацию в Чикаго в начале 20-х годов, Бёрджес предложил модель с пятью концентрическими зонами. 1. Деловой центр, объединяющий коммерческие и управленческие функции и играющий роль транспортного узла (далее следуют четыре кольцевые зоны). 2. Зона размещения традиционных деградирующих предприятий промышленности и проживания социально неблагополучных групп населения. 3. Зона размещения заводов и проживания их рабочих. 4. Зона более комфортного жилья для среднего класса. 5. Широкая пригородная зона, в которой располагаются коттеджные поселки наиболее зажиточных слоев населения, преимущественно сгруппированные вдоль радиальных магистралей железных и автомобильных дорог, идущих к центру города (см. рис. 6.3.2а). Это соответствует схеме города-звезды. В целом, данную модель можно рассматривать как некоторую конкретизацию классического подхода, намеченного в работах Кларка и его ближайших последователей (см. ниже, п. 6.5).

В настоящее время подобная концентрическая модель размещения лишь частично утратила свою значимость (несколько выше мы ссылались на нее при описании размещения услуг). Однако она безусловно резко упрощает реальную картину пространства города, поэтому уже в довоенный период были предприняты попытки разработки альтернативных моделей. Среди них до сих пор популярна модель Хойта, разработанная на основе изучения более сотни городов США, в конце 30-х годов.

Ему удалось выявить тенденцию секторального зонирования территории города вне ЦДР. Основным фактором, определяющим подобное местоположение различных функций города, является фактор структуры транспортной системы (радиально-кольцевого типа). Близость к ведущим радиальным магистралям дает территориальные преимущества расположенным вблизи них участкам. При этом сложилась определенная функциональная специализация линейных радиальных зон. Некоторые из них были заняты промышленными предприятиями и жилыми кварталами, заселенными преимущественно рабочими этих предприятий. Другие линейные зоны представляли в основном жилые кварталы среднего класса с соответствующей концентрацией сферы услуг. (см. рис. 6.3.2.6). Особая роль отдельных секторов отмечена нами ниже, при рассмотрении более сложного варианта закона Кларка, представленного, в частности, в работах Бюссьера (см. 6.5.2).

Третий распространенный тип модели представляет полицентрическую схему размещения функций города, что соответствует пространственной структуре новых американских городов, ориентированных на доминирование

Рис. 6.3.2а
Кольцевая модель Бёрджеса

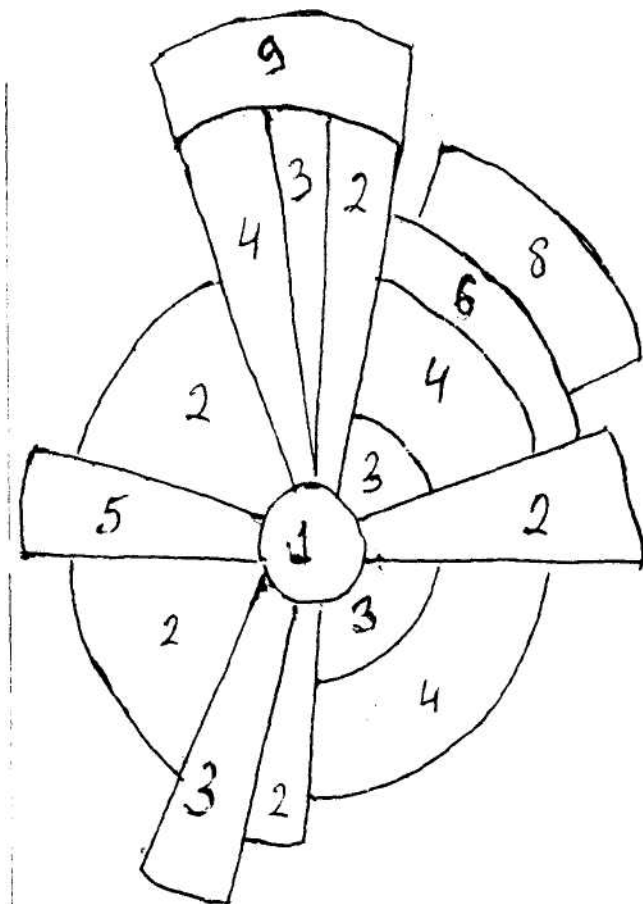
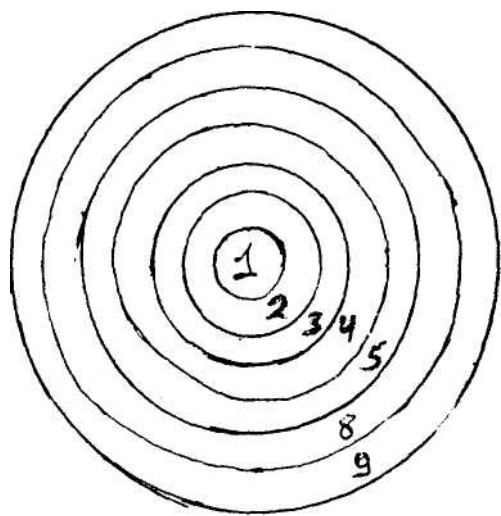


Рис. 6.3.26
Секторальная модель Хойта

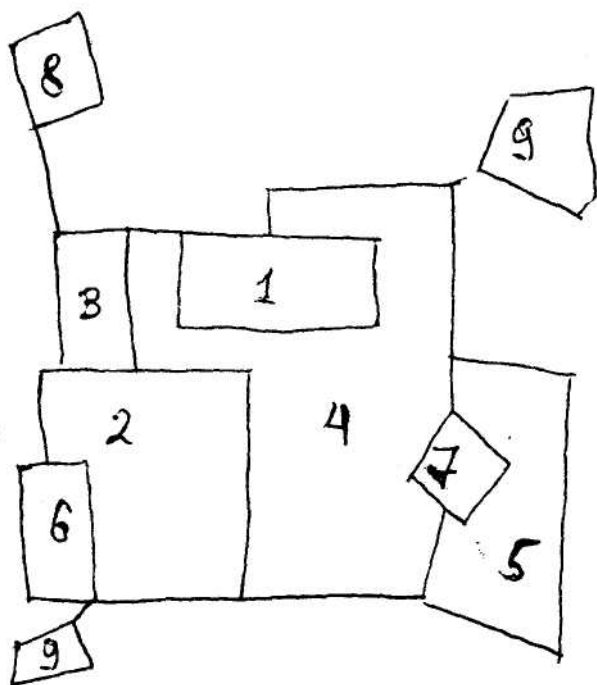


Рис. 6.3.2в
Многоядерная модель Харриса и
Ульмана

1. ЦДР
2. Жилые кварталы (малообеспеченные слои)
3. Легкая промышленность и оптовая торговля
4. Жилые кварталы (средний класс)
5. Жилые кварталы (зажиточные слои)
6. Тяжелая промышленность
7. Деловой центр второго уровня
8. Промышленные зоны пригорода
9. Жилые зоны пригорода

Условные обозначения

автомобиля. Эти модели восходят к послевоенным работам Харриса и Ульмана, их называют также многоядерными моделями города. В этих моделях рассматривается город с несколькими ведущими фокусами деловой активности.

Таким образом, здесь отсутствует ситуация классического ЦДР, и мы имеем дело с пространственно усложненным вариантом городского каркаса. Жилые кварталы и связанные с ними предприятия обслуживания располагаются вокруг этих деловых центров. Можно выделить четыре основных группы факторов, определяющих конкретную специфику подобной многополюсной структуры города. 1. Специфические требования некоторых видов деятельности, в частности, ориентация на доступность. 2. Тенденция к группировке функционально близких предприятий. 3. Ограничения на возможности совместного размещения для определенных видов деятельности. 4. Рентабельность функционирования некоторых предприятий, даже при высоком уровне арендной платы (см. рис 6.3.2с).

Как показывает предыдущее изложение, посвященное специфике расположения различных видов услуг, в современных мегаполисах проявляются тенденции размещения, соответствующие всем трем указанным типам моделей. Поэтому в реальных прикладных исследованиях необходимо рассматривать достаточно сложные пространственно-функциональные структуры, которые учитывают также социально-культурную специфику городов: североамериканский, латиноамериканский, западноевропейский, восточноевропейский, арабский, африканский (черная Африка), дальневосточный, индийский типы города.

В частности, при изучении городов России и других постсоциалистических стран необходимо учитывать высокую инерционность пространственной городской структуры. Размещение предприятий, производящих товары и услуги, и жилых зданий соответствовало градостроительным схемам эпохи плановой экономики. Переход к рынку лишь постепенно меняет схемы размещения. Необходимо несколько десятилетий нормального функционирования рынков городской земли и объектов недвижимости, чтобы пространственная структура городов приблизилась к западноевропейскому типу. Для развитых стран характерна тенденция все более узкой специализации отдельных участков территории города, при общей ее дезиндустриализации. О размещении промышленности в мегаполисах в эпоху дезиндустриализации мы упоминали выше.

6.4 Некоторые характеристики территории как инструмент экономического сопоставления отдельных участков города

6.4.1 Плотностные характеристики территории

Многие исследователи выделяют четыре аспекта морфологии городского пространства, влияющие на размещение деловой активности и инженерных служб города, на затраты, связанные с его развитием. 1) Микрорасположение города, определяющее его соотношение с особенностями более обширного, чем его территория фрагмента экономического пространства (площадь которого в 5-10 раз превосходит площадь самого города). 2) Тип его пространственной конфигурации. 3) Пространственные распределения важнейших плотностных характеристик. 4) Специфика землепользования, характерная для конкретного города. При этом основное внимание уделяется плотностным характеристикам городских функций, тесно связанным с показателями цены земли и арендной

платы, учитываемым при формировании политике землепользования и налогообложения земельной собственности.

Формальное определение этого показателя совсем несложно: некоторое суммарное количество соотносится с общей площадью территории, характеризующейся этим суммарным количеством, содержательные проблемы связаны как с выбором исходного количественного показателя, так и с изучением закономерностей пространственного распределения значений плотности по территории города. В частности, можно рассматривать плотности типа "брутто" и типа "нетто". Например, для плотности населения

$$d_b = P/S \quad d_n = P/S_n = P/(S - S_c) \text{ где}$$

P - население на рассматриваемой территории;

S - общая площадь этой территории ;

S_n - площадь, занятая жилой застройкой в пределах данной территории (площадь "нетто");

S_c - оставшаяся часть площади , предназначенная для зданий и сооружений коллективного пользования (школы, больницы, транспортная сеть , здания для общественных служб и т.д.);

d_b, d_n - плотности населения (b - "брутто", n - "нетто").

Связь величин зависит от различных факторов : от доминирующего типа жилой застройки, от общих размеров рассматриваемой территории , от нормативов, регулирующих застройку (прежде всего от верхней границы допустимого значения коэффициента использования территории). Так, например, Пьетри и Бержер предлагают следующую формулу зависимости d_b от d_n : $d_b = a \cdot q \cdot d_n$, где величина q меньше 1 и монотонно убывает с ростом рассматриваемой территории.

Американские специалисты Килбридж, О`Блок и Теплиц продемонстрировали возможность построения более, чем сотни разновидностей показателей плотности населения, которые могут быть использованы как в исследованиях, так и в градостроительном проектировании, комбинируя 15 различных подходов к понятию заселенных территорий (территория открытая, замкнутая, селитебная, коллективная, смешанная, застроенная коттеджами и т.п.) с подгруппами населения, разбитыми на классы по различным критериям (социально-экономическим, этническим, культурным и т. д.).

Показатели плотности характеризует фактическую (существующую) или предполагаемую интенсивность освоения территории каждого рассматриваемого участка города (или пригорода) по изучаемой подсистеме хозяйства города. Соответственно, наряду с плотностью населения проводят расчеты значений плотности рабочих мест по градообразующим и градообслуживающим отраслям, можно рассчитать плотность выпуска продукции той или иной отрасли в расчете на один гектар территории, плотность производственных помещений, плотность больничного обслуживания (по количеству коек на 1 гектар), плотность улично-дорожной сети, плотность линий метрополитена и т.д. В рамках одного исследования могут одновременно рассчитываться и сопоставляться сразу несколько показателей плотности. Так, например, в одной из работ по изучению территории Москвы одновременно рассматривались четыре вида плотностей: плотность населения (чел./га.), плотность мест приложения труда (р.м./га), плотность объектов обслуживания (кв.м/га), суммарная плотность застройки (кв.м./га). Плотности рассчитывались как отношение суммарной емкости объектов характеризуемого вида ко всей территории расчетного района (брутто). По местам приложения труда взяты объекты шести ведущих отраслей: промышленность, наука, проектные организации, администрация, строительство, материально-

техническое снабжение. По обслуживанию - объекты культуры и торгово-бытового обслуживания городского и районного значения.

В ряде работ отмечается существенная зависимость плотностей от размера города. К такому выводу приходит, например, Дерик на основе данных по США и Франции. Так для городов США в 1950 - ом году плотность населения в расчете на квадратную милю возрастала с ростом крупности города от 3.6 тыс. человек до 14 тыс., (при переходе от городов с численностью населения менее 50 тыс. до городов с населением свыше 1 млн. жителей). При этом было отмечено колебание плотностей во времени (для городов свыше 1 млн. жителей: 8.8 (1900 г.); 10.6 (1910 г.); 10.9 (1920 г.); 12.78 (1930 г.); 13.0 (1940 г.); 14.0 (1950 г.)). Для городов Франции 1975 года плотность (в жителях на кв. км) возрастала от 284 (при населении от 10 тыс. до 20 тыс. человек) до 1026 (при населении свыше 200 тыс. человек).

6.4.2 Показатели типа "связность"

Каждый элемент города функционирует (в структурно - функциональном смысле) тем более эффективно, чем большее разнообразие объектов предоставляется ему со стороны города в ареале комфортной транспортной доступности этого элемента. Например, население заинтересовано в повышении разнообразия доступных объектов обслуживания (то есть, в расширении ассортимента доступных товаров и услуг), в расширении разнообразия доступных мест приложения труда (как характеристики возможности выбора места работы). Для эффективного функционирования мест приложения труда требуется достаточное разнообразие доступных предприятий и организаций (что обеспечивает возможность выбора потенциальных партнеров) и разнообразие профессиональных качеств населения, проживающего в ареале комфортной транспортной доступности (как характеристика возможности привлечения кадров требуемой квалификации).

Так или иначе, функционирование любого из названных типов объектов связано с контактами людей и с их поездками к объектам. При этом результативность процесса (вероятность поездки и эффективность контакта) напрямую зависит от того, насколько "удачно" выбирают друг друга представители контактирующих сторон, а следовательно, от того, насколько разнообразны возможности выбора для обеих сторон. В этом смысле можно говорить о "стремлении" объектов любого типа занять такое положение в городе, при котором в ареале комфортной доступности будет обеспечено максимальное разнообразие элементов. Именно поэтому при изучении территории города используют показатели типа "связность" (connectedness) для измерения этого разнообразия.

Процедура расчетов показателей этого типа распадается на три основные этапа. На первом этапе для рассматриваемого небольшого участка земли или отдельного здания определяется изохрона транспортной доступности, соответствующая заданному пороговому значению ожидаемого времени проезда. Изохроной называется линия на плане города, изображающая границу ареала доступности (accessibility).

Таким образом, при выявлении ареала доступности обычно ориентируются на метрику экономического пространства города, определяемую по транспортной доступности. При этом необходимо учитывать альтернативные виды транспорта, в частности, специфику общественного городского транспорта и личного автомобиля. Соответственно можно получить несколько вариантов времени проезда. Как правило, рассматривают усредненный показатель временных затрат,

вычисляемый по формуле среднего взвешенного, где в качестве весовых коэффициентов берут доли численности пассажиров, по различным видам транспорта. Более тонкая техника анализа экономического пространства связана с использованием показателя издержек передвижения пассажира. При его вычислении учитываются как непосредственные затраты на передвижение (плата за проезд, расходование бензина и т.п.), так и вмененные издержки, связанные с потерей свободного времени пассажира (с учетом условий комфортности передвижения).

На втором этапе выявляются все объекты ареала, соответствующие рассматриваемому типу экономических связей. На третьем этапе производится суммирование значений показателей, характеризующих экономическую активность выявленных объектов. Типичным примером расчета связности является расчет связности жилых кварталов с рабочими местами города. Соответственно, в ареале доступности, построенном для типичного промежутка времени поездки от жилья до работы (например, для Москвы это значение равно одному часу) выявляются все места приложения труда, и далее производится суммирование рабочих мест по всем выделенным объектам. Полученное значение характеризует конкретный малый участок территории города (порядка одного или нескольких гектаров).

6.4.3 Взаимосвязь показателей этих двух типов

При исследовании города изучают закономерности изменения значений показателей типа плотности и связности. Подобные исследования были проведены по многим крупным городам мира, в результате удалось установить, что элементы города распределяются по территории так, что в центральной части наблюдается максимальная интенсивность освоения территории и одновременно максимальное разнообразие доступных объектов, а при удалении от центра обе характеристики уменьшаются.

При этом в указанной тенденции трудно назвать причину и следствие: интенсивность освоения территории в центре выше, и поэтому в ареалы комфортной доступности центральных районов попадает большее количество, а, следовательно, большее разнообразие объектов; или наоборот - разнообразие доступных объектов в центре выше, поэтому центральное положение более выгодно в структурно-функциональном аспекте, поэтому большее количество объектов "стремится" оказаться ближе к центру, и, в результате, здесь достигается большая интенсивность освоения территории. Указанная зависимость исследовалась во многих странах, подтверждалась на реальной статистике по десяткам городов в течение десятилетий, в частности, изучение данных по московской агломерации, также свидетельствует о наличии достаточно тесной связи между интенсивностью освоения территорий города разнообразием его элементов, доступных для этих территорий.

Исследовалась также динамика взаимоотношений этих показателей на протяжении длительных периодов времени для выявления общего характера распространения городских процессов в ходе территориального расширения города. Эти процессы связаны, по-видимому, с поддержанием определенного соответствия между достаточно высокой транспортной доступностью и степенью освоенности территории; они формируют динамическую картину пространственного распределения плотности населения.

6.5 Моделирование распределений плотностных характеристик (закон Кларка)

В данном разделе рассматриваются наиболее общие закономерности, характеризующие размещение социально-экономической активности по территории города.

6.5.1 Исходная формулировка закона Кларка и ее дальнейшее развитие

При изучении плотностей основное внимание уделяется фактору расстояния до центра города. Закон К. Кларка (Colin Clark - 1951 г.) является выражением эмпирически установленной зависимости внутригородского расселения от удаленности района по отношению к центру. Приняв в качестве основной, наиболее универсальной характеристики внутригородского расселения плотность населения, Кларк показал, что эта величина, за пределами ЦДР уменьшается экспоненциально с увеличением расстояния от центра города. В итоге была получена формула $D = a \cdot e^{-br} = a \cdot \exp(-br)$, где D - плотность, r - расстояние от центра города, a - плотность в центральных кварталах города, b - некоторый коэффициент ($b > 0$), (см. рис. 6.5.1).



Работа Кларка была принята с воодушевлением, на протяжении нескольких десятилетий появилось большое число публикаций на эту тему. Данная формула количественной закономерности пространственного изменения плотности городского населения подтверждена в работах Мута, Барра, Миллза, Миллза и Оты, Бюссера, Берри, Симмонса, Теннанта, Ньюлинга, Козетти и др. Так, например, в исследовании Мута по данным о 46 крупных городах США за 1950 год среднее значение b равнялось 0.40. При этом в группе наиболее крупных городов значения b лежали в диапазоне от 0.08 до 0.40, достигая в среднем уровня 0.21. Отмечается, что значение коэффициента b падает с ростом размера города, в то же время плотность в центре, по-видимому, не зависит существенно от размера города. Дерик [Deruycke.1979] рассматривал проблемы статистической оценки параметров закона Кларка, отмечая, что большинство исследователей используют предварительное логарифмическое преобразование данных.

Важно отметить использование закона Кларка для анализа плотностей других показателей (отличных от численности населения). Дж. Симмонс, в частности, показал, что аналогично плотности населения ведут себя и другие показатели интенсивности использования территории - количество занятых на единицу застроенной площади и др. В работе П. Кемпера и Р. Шменнера исследуется изменение плотности (по предприятиям промышленных отраслей) по мере удаления от центра для пяти крупных американских городов в период с 1967 по 1971 годы (Нью-Йорк, Миннеаполис, Кливленд, Цинцинати и Канзас-Сити). Коэффициент b принимает более высокие значения (чем при расчетах для численности населения), для этих пяти городов - значения в диапазоне (0.6, 1.0). Подобное исследование было проведено и по основным отраслям хозяйственной деятельности.

Попытки теоретического обоснования закона Кларка были предприняты в работах Р. Мута [Muth 1969] и Миллза [Mills, 1972]. Они опирались на концепцию индивидуальной полезности семей, стремящихся к оптимизации местоположения своего жилища при учете различных ограничений (см. 6.7.1) Другие авторы связывают закон падения плотностей (с удалением от центра) с аналогичным

является причиной, остается открытым. Стюарт пытался объяснить закон Кларка гравитационным взаимодействием (см. 6.2.2).

Были предприняты многочисленные попытки усовершенствования и развития закона Кларка. Так, например, Мут [Muth, 1962] изучал факторы, влияющие на значение коэффициента b . Из 11-ти факторов, потенциально могущих влиять на b , лишь два подтвердили свою роль в качестве объясняющих переменных: объем сферы влияния городской агломерации, доля производства промышленных предприятий, расположенных вне центральной зоны города.

Аналогичное исследование было проведено Берри, Симмонсом и Тенантом по 56 городам США. Была выявлена следующая зависимость: $\log b = q_0 - q_1 \log P - q_2 \log S + q_3 \log I$

где P - численность населения, I - переменная, характеризующая размещение промышленности, S - индикатор деформированности формы города (например, размещение на берегу морей или озер приводит к существенным деформациям в территориальной структуре города); $q_i > 0$ при $i = 0, 1, 2, 3$.

Изучалось также изменение коэффициента b в зависимости от азимутального направления, (в частности, в работах Сандерса и Бюссьера). Соответственно в рамках этого подхода плотность рассматривается как функция расстояния r и азимута θ : $D = f(r, \theta)$. Так, Бюссьер исследовал с помощью некоторой математической модели карту плотности населения по секторам (плюс-минус 10 градусов) для Парижа и Бордо. Были выявлены различия в плотностях по различным азимутальным направлениям.

Интересная попытка развития закона Кларка была предпринята в работе Сибли, предлагающего следующую форму зависимости:

$D = a \cdot \exp(c \cdot r - b \cdot r^2)$, которая лучше согласована с феноменом убывания плотностей (и цен на земельные участки) в центре некоторых американских городов.

Многие авторы пытались найти более удачную форму зависимости (видоизменить закон Кларка). В частности, в работах 70-х годов (Франкена, Пирса и др.) используются полиномиальные функции:

$$D(r) = a_0 + a_1 r + a_2 r^2 + a_3 r^3 + e \quad \text{или}$$

$$\log D(r) = b_0 + b_1 r + b_2 r^2 + b_3 r^3 + e,$$

где a_i и b_i - коэффициенты регрессии, e и e - слагаемые случайного отклонения. Применение этих двух формул к данным по Торонто за год в работе Франкена позволило довести уровень ошибки до диапазона 2-4 %. Весьма редко встречаются работы, в которых сопоставлялись бы разные варианты формулы закона Кларка для одних и тех же серий (наборов) городов. На этом фоне выделяется работа Мак-Дональда и Боумена, в которой на серии из 16-ти малых американских городов рассмотрены 10 типов регрессионных уравнений: отрицательная экспонента, два варианта бинома, два варианта гамма функции, два варианта норм закона, линейные и квадратичные функции. Интересен предложенный авторами особый вариант экспоненциальной зависимости:

$$D(r) = a \cdot \exp(-b \cdot r + c \cdot r^1).$$

Для этих десяти типов коэффициенты множественной корреляции различаются достаточно мало, при этом однако стандартная ошибка коэффициентов регрессии колеблется в весьма широких пределах.

В некоторых исследованиях учитывается также структурированность пространства города. В частности, исследуется затраты на обустройство территории, отмечается роль показателей плотности населения при определении формы и приоритетов развития транспортных сетей города и условий их (сетей)

эксплуатации. В работе И. Фревиля, в частности, показано, что такие затраты в расчете на душу населения меняются с изменением плотности населения:

$$c = f(D^{-1/2}), \text{ где } c = C/P, C - \text{затраты, } P - \text{население.}$$

На наш взгляд, наиболее перспективной формой включения информации о специфике пространственной структуры города в ту сферу исследований по экономике города, значимость которой продемонстрировал Кларк и его последователи, является анализ, ориентированный на поиски наиболее адекватной метрики такого пространства. В частности, можно произвести простую замену в формуле Кларка. Показатель r , измеряемый по обычной евклидовой метрике, заменяется другим показателем (который можно обозначить, например, буквой t), измеряемым по метрике ожидаемого времени проезда. Это позволяет резко повысить точность модели Кларка, так как в показатель t позволяет описать в простой форме специфические особенности системы пассажирского транспорта города. Эти особенности представлены с точностью до нюансов маршрутной сети общественного транспорта (наличие пересадок, частота движения по линии, альтернативные варианты проезда и т.п.). Эффективность этого подхода подтверждается исследованиями по ценам городской земли, проблематика которых является естественным развитием указанной сферы (см. 6.6-6.7).

6.5.2 Динамизация модели Кларка

Развивая подход Кларка, многие исследователи предпринимали попытки в явном виде учесть роль фактора времени. Так, например, в работах Уинсборо рассматривались следующие факторы, влияющие на плотность в центре города: размер города, его возраст (измеренный по доле старинных жилых зданий), доля населения, занятого в промышленности (старые промышленные города характеризуются более высоким уровнем концентрации промышленности). В работе Берри, Симмонса и Теннанта предложена более простая формула:

$$a = q_0 + q_1 \cdot A - q_2 \cdot b^{-1},$$

где A - возраст города (измеренный от даты, когда он достиг численности в 50 тыс. жителей), b - коэффициент Кларка; $q_i > 0$ при $i = 0, 1, 2$.

Ньюлинг приводит формулу для определения плотности населения в центре города как функцию единственной переменной (времени):

$$a_t = a \cdot \exp(a \cdot t - v \cdot t^2)$$

где a_t - плотность населения в центре города в момент времени t , a - плотность в центре города в исходный момент, a - темп первоначального роста плотности населения в центре города, v - характеризует изменение этого темпа с течением времени.

Эта формула позволяет выделить различные этапы в жизни города:

- детство: плотность населения в центре быстро растет; коэффициент в высок;

- юность: плотность растет медленнее; профиль плотностей становится более сглаженным; урбанизация достигает периферической зоны города;

- зрелость: на кривой плотностей в центральной зоне возникает характерный "кратер"; вершина кривой плотности смещается к срединной зоне.

- старость: плотность в центре все более снижается, урбанизация стабилизируется.

Исследования динамики пространственного распределения плотности населения были проведены французским урбанистом Р. Бюссьером (см. [Bussiere, 1972], [Математические модели внутригородского расселения. 1974]). Он попытался использовать динамическую форму закона Кларка для изучения различных видов пространственно-временного развития городов. При этом он

попытался использовать динамическую форму закона Кларка для изучения различных видов пространственно-временного развития городов. При этом он опирался на свои исследования, в которых была выявлена простая линейная зависимость, описывающая плотность в центре города (а) как функцию коэффициента b.

$$a = q_1 \cdot b - q_0, \quad (q_i > 0 \text{ при } i = 0, 1),$$

В частности, при оценке данных по парижской агломерации с 1911 по 1968 г. удалось получить очень высокое значение коэффициента корреляции между фактическими и расчетными значениями, $R^2 = 0.998$.

При наличии внешнего прогноза изменения величин а и Р (с течением времени t), используя выявленную линейную зависимость, связывающую а и b, можно изучать процесс урбанизации, распространение волн роста, движущихся в направлении от центра к периферии города. С ними связано размещение мест проживания, наиболее вероятных по параметру удаления от центра. Эта модель была успешно применена к Парижу и шести канадским городам. Наиболее хорошо изучен случай Парижа, на карту которого было нанесено размещение этих волн роста.

При оценке значения коэффициента b Бюссьер использует не исходную формулу Кларка, а полученную на ее основе более сложную форму зависимости. При этом в роли функции выступает численность городского населения Р, проживающего в круге радиуса r (центр этого круга совпадает с начальной точкой в классической модели Кларка).

$P(r) = 2\pi \int_0^r D(x) \cdot x \, dx$, где интегрирование идет в пределах изменения переменной x от 0 до r. Подставляя вместо D(x) формулу Кларка, получаем

$$P(r) = 2\pi \int_0^r a \cdot \exp(-bx) \cdot x \, dx = 2\pi \cdot a \cdot b^{-2} \cdot [1 - (1+br) \cdot \exp(-br)],$$

последнее выражение мы назовем формулой Бюссьера (дающей специфическое представление закона Кларка). Хотя данная модель является нелинейной и в отличие от формулы Кларка не может быть переведена в линейную форму, тем не менее она оказывается более полезной в прикладных исследованиях. Именно по этой формуле производилась оценка значений коэффициентов а и b, с использованием техники нелинейных регрессионных моделей, что создает известные трудности при анализе статистической значимости полученных результатов. Переход к этой модели позволил Бюссьеру получить очень высокие значения коэффициента корреляции между фактическими и расчетными данными для многих крупных городов мира (значения R^2 превосходили 95%), при этом значения коэффициента b лежали в диапазоне от 0.19 до 0.63, достигая в среднем 0.34. Обычная формула Кларка дает в таких случаях гораздо меньшие значения R^2 , обычно не превышающие 70%. Личный опыт авторов (при аналогичных исследованиях различных вариантов показателей плотности по Москве, выполненных под руководством А. Каверина) подтверждает эффективность перехода к формуле Бюссьера.

Ему удалось, благодаря данному преобразованию, выявить очень важную закономерность размещения различных видов активности на территории города. Реальное распределение соответствующих плотностей описывается не только фактором расстояния, но и другими факторами, характеризующими специфические особенности города. Поэтому нормальными являются значительные расхождения между фактическими данными и теми значениями, которые определяются по формуле Кларка. Однако эти отклонения в целом имеют тенденцию к взаимной компенсации. Таким образом, фактические кумулятивные значения того показателя, с помощью которого рассчитывалось значение плотности (в исследовании Бюссьера это был показатель численности

помощью формулы Кларка) почти во всем рассматриваемом диапазоне g , за исключением очень малых значений g .

На наш взгляд основное значение этих расчетов Бюссьера состоит именно в выявлении эффекта взаимной компенсации действия дополнительных факторов. Это позволяет выявить круг исследовательских задач, для которых целесообразно использование закона Кларка. В рамках такого закона мы можем сопоставлять лишь достаточно крупные фрагменты территории города. При проведении тонких локальных сопоставлений техника Кларка оказывается слишком грубой, необходимо подключить дополнительные факторы локального характера.

Бюссьер прогнозировал динамику целого ряда важных градостроительных показателей пространственно-временного развития агломераций: радиальной и поверхностной плотности населения, численности населения агломерации и по отдельным зонам, взяв за основу своих расчетов модель экспоненциального распределения плотностей относительно общегородского центра (по К. Кларку) и идею распространения волн городского роста. Он получил результаты, хорошо совпадающие с фактическими данными развития пяти крупнейших агломераций Западной Европы.

Значимость этой модели Бюссьера существенно зависит от стабильности линейной связи между a и b следует отметить существенную огрубленность этих моделей, признавая их преимущество операционности. Возможно существенное уточнение этих моделей за счет социально-экономических факторов, но это резко усложнит модель.

6.5.3 Значение исследований, связанных с законом Кларка для развития дисциплины "экономика города"

Общепризнанна весьма высокая общность закона Кларка. Как было указано выше этот закон проверялся и для плотностных показателей, характеризующих другие функции города (промышленное производство, услуги, в том числе транспорт, и т.п.). Начиная с 1974 года американский "Журнал экономики города" (*Journal of Urban Economics*) регулярно публикует работы по этой тематике. Формула Кларка позволяет получить картину пространственного распределения интенсивности освоения городской территории, которая в обобщенной форме отражает сложное воздействие выборов и предпочтений в процессе городского развития.

Адекватность распределения плотности по Кларку реальной городской действительности объясняется тем, что в основе значительной части решений, принимаемых в области городского развития, в конечном счете лежит принцип обеспечения наивысшей доступности. Именно поэтому столь большое значение имеет правильный выбор метрики экономического пространства города, учитывающий специфику его транспортной системы. Это позволяет совершить переход от простой теоретически удобной формы Кларка к достаточно простым прикладным моделям, претендующим тем не менее на достаточно высокую реалистичность описания экономических ситуаций конкретного города (см. завершающие размышления в п. 6.5.1).

Принцип доступности не всегда может в полной мере объяснить конкретные особенности использования территории в том или ином случае и не позволяет, таким образом, достаточно точно воспроизвести многие важные детали городского развития. Однако транспортная доступность больше, чем какой-либо другой фактор определяет обобщенное описание всего процесса в целом. Поскольку доступность влияет на принятие любых решений в области городского

развития, как индивидуальных, так и коллективных, безотносительно к форме земельной собственности или типу застройки, можно надеяться на то, что указанные закономерности пространственного распределения плотности носят достаточно устойчивый характер.

Модель Кларка заслуживает также особого внимания как яркий пример эмпирической модели имитационного типа. Исследования, порожденные исходной работой Кларка позволили преодолеть ее изначальную упрощенность и добиться большей конкретности путем некоторого усложнения исходной модели. Успехи специалистов данной школы имеют и большое методологическое значение для дальнейшего развития урбанистики. Для прикладных экономических исследований весьма важен пространственный анализ урбанизированной территории, который составляет существенную часть экономической науки о городе.

Если этот анализ проводится с недостаточной проработкой пространственных и отраслевых особенностей изучаемой экономической ситуации, то получаемые выводы могут быть принципиально ошибочны на обобщенном качественном уровне (при этом надо отметить, что исследование пространственных особенностей связано с большими трудностями). В связи с этим возникает необходимость перейти к исследованию более сложных зависимостей, которые нельзя до конца изучить аналитическими методами, что приводит к использованию методов приближенных вычислений.

Этот процесс выглядит следующим образом. Проводится спецификация моделей территориального поведения населения и предпринимателей, далее разрабатываются программы для решения соответствующих уравнений при различных вариантах размещения жилья и мест приложения труда. Как правило, такого рода уравнения решаются для некоторой заданной городской территории и для некоторого заданного года, исходя из конкретного пространственного размещения жилых и производственных зданий, сложившегося как результат развития города в предшествующие годы.

Такие модели могут включать в себя различные экзогенные переменные, важнейшие из которых характеризуют муниципальные программы жилищного строительства и развития инфраструктуры города. За последние два десятилетия был достигнут значительный прогресс в области использования и развития такого рода моделей. Предпосылки, стимулировавшие это развитие сложились, преимущественно в Европе, так как именно для Европы характерен более высокий уровень государственного планирования развития городских территорий, по сравнению с Японией или с Северной Америкой (см., в частности, сборник статей [Advances in Urban Systems Modelling, 1986]; о планировании развития см. [Derycke, 1979,1982]).

Компьютерные модели, о которых идет речь, являются, по преимуществу, динамическими. То есть, они формируют траектории, описывающие изменение во времени состояния городских территорий, сами эти состояния определяются реакцией различных товарных рынков экономики города на различные внешние воздействия. Однако, вплоть до 80-х годов, большинство теоретических работ по городской экономике относилось к технике анализа сравнительной статистики. Первые весьма сложные теоретические модели, описывающие динамическую реакцию городских территорий на внешнее воздействие, появились в конце 70-х годов. Учет пространственных особенностей значительно усложняет такие модели, поэтому над ними трудно проводить аналитические преобразования. Тем не менее, в этой области был достигнут значительный прогресс.

Большинство существующих теоретических моделей предназначены для анализа сравнительной статистики. Результаты, полученные с помощью этих моделей могут претендовать на реалистичность, если речь идет об изменениях за весьма длительный период времени, а само внешнее воздействие осуществляется достаточно быстро. Напротив, имитационные модели, прослеживают процесс приспособительных реакций города от года к году. Они акцентируют внимание на краткосрочных явлениях, являющихся следствием долговечности жилого фонда и других пространственных структур города и замедленной реакции экономических агентов. Все имеющиеся данные подтверждают предположение о том, что как пространственные, так и другие виды приспособительных реакций осуществляются в городе весьма медленно.

6.6 Особенности рынка городской земли

6.6.1 Неоклассическая модель Алонсо-Тюнена

Теоретическое описание рынка городской земли, предложенное в эпоху становления "Новой экономики города" (NUE) ориентировано на концепцию доступности, рассмотренную выше (см. 6.1). При этом учитывается исключительная роль городского центра. Именно по отношению к центру обнаруживается общий спрос на доступность. Если рассмотреть упрощенную модель, в которой учитывается лишь фактор преимущества доступности ЦДР и для простоты считать ЦДР точечным фокусом, то мы окажемся в ситуации выбора варианта землепользования (в зависимости от рентабельности) подобной модели Тюнена. Специфика сельскохозяйственной ориентации землепользования у Тюнена является частным обстоятельством и не влияет на концептуальные аспекты его микроэкономического подхода. По существу автоматически эти рассуждения могут быть перенесены на урбанизированное пространство с характерным для него набором функций. Именно это и было сделано в основополагающих работах Уинго и Алонсо ([Alonso, 1964], [Wingo, 1961]), создавших неоклассическую теорию цены городской земли.

В итоге был получен полный аналог модели Тюнена, с характерными кольцевыми зонами. При этом в рамках довольно типичной системы цен возможен, например, следующий вариант локализации видов деятельности на территории мегаполиса. 1. В самой центральной зоне располагаются предприятия и учреждения четвертичного сектора (см. 4.4.3). 2. В примыкающей к нему кольцевой зоне располагаются предприятия некоторых отраслей легкой промышленности. 3. Далее в срединной зоне размещены жилые кварталы многоэтажных домов, рассчитанные на относительно небогатые слои населения. 4. В зоне ближнего пригорода располагаются малоэтажные коттеджные поселки. 5. В дальнем пригороде предприятия отдельных отраслей тяжелой промышленности. 6. За пределами города располагается кольцевая пригородная сельскохозяйственная зона (ориентированная на продовольственное снабжение города, см. схему Тюнена в п. 6.4). Мы видим, что график, представляющий эту модель, математически идентичен графику модели Тюнена (см., например, [Занадворов 1998, гл. 6]).

Таким образом, в каждой территориальной зоне выявляется наиболее выгодный вариант землепользования, который определяет экономическую ценность того или иного участка. Оптимальная схема землепользования в рамках этой модели достигается в результате конкуренции в соответствующих сегментах рынка городской недвижимости. В итоге, с учетом нормального для данного

города уровня прибыли фирм-застройщиков, определяется рыночная цена городской земли, график которой соответствует огибающей ломаной линии, что полностью аналогично микроэкономическому подходу фон Тюнена. Однако это было осознано лишь в начале XX века в работах Р. Гурда (Hurd R.M.), который впервые использовал подобный подход в рамках экономических исследований города, связав цену земли с концепцией доступности.

Подобные модели не предполагают детальный анализ специфических предпочтений или особых потребностей в размещении предприятий или частных лиц. Они ориентированы на общую закономерность пространственного поведения экономических агентов, связанную с преимуществами доступности ЦДР. При отсутствии ограничений формируется очень высокий спрос на размещение производственной деятельности в центре и примыкающих к нему зонах кольцевого типа, и, соответственно крайне высокой концентрацией в них экономической активности. Это стимулирует рост цены земли (и арендной ставки за использование производственных и жилых помещений). Таким образом, пространственная конкуренция выявляет основополагающую роль понятия цены городской земли при анализе проблем размещения различных видов активности на территории города. Тенденция к возрастанию этой цены в процессе урбанистического развития выявляет один из важнейших факторов, сдерживающих рост городской агломерации. По существу цена земли является тем распределительным механизмом, который предоставляет различные участки пространства именно тем экономическим агентам, которые в наибольшей степени способны платить за возможность использования этих участков.

Таким образом, данная модель описывает пространственную организацию всей совокупности видов деятельности, связанной с производством и проживанием на территории городской агломерации.

6.6.2 Дальнейшее развитие модели с учетом муниципальной политики землепользования

Однако схемы землепользования реального города обнаруживают весьма существенное отличие от картины, описываемой данной моделью. Это объясняется как действием локальных факторов, так и несовершенством конкуренции на рынках городской недвижимости и городской земли (более подробно причины, определяющие такой характер конкуренции будут рассмотрены ниже). Отрицательные внешние эффекты, связанные с этим несовершенством конкуренции делают необходимым вмешательство органов местной власти в функционирование указанных рынков.

В результате правовые ограничения, связанные с землепользованием могут, например, предусматривать запрет на переоборудование жилых зданий в отдельных зонах города под офисы (или на снос жилых зданий с той же целью). Подобная охрана жилого фонда в интересах населения осуществляется во многих странах, например, во Франции и России. В частности, проблемы поддержания рационального баланса между фондом жилых и нежилых помещений весьма характерны для практики муниципального управления в Москве. Правовая система Франции регулирует эти вопросы группой документов, называемых "Генеральными схемами благоустройства города" (Schemas Directeurs d'Aménagement et d'Urbanisme, SDAU). Аналогичные документы в Великобритании, регулирующие экономическую ситуацию на РГЗ, носят название "Местных схем землепользования" (Community Land Schemes, CLS).

Опираясь на подход функционального зонирования, подобное регулирование определяет допустимые режимы функционирования отдельных

территорий города, ограничивая возможные варианты использования участков. Проблемы правового зонирования упоминались выше. В итоге для некоторых вариантов сокращается предложение на рынке городской земли по сравнению с гипотетической ситуацией свободной конкуренции. РГЗ распадается на относительно самостоятельные территориальные сегменты, в соответствии с указанными режимами. Это приводит к повышению цены в отдельных зонах по сравнению с моделью свободного рынка. В то же время на других участках, в связи с ожидаемым их перепрофилированием, происходит рост предложения до уровня, превышающего уровень модели свободного рынка.

В результате мы получаем новый вариант локализации видов деятельности на территории города, в явном виде отражающий политику землепользования городских властей. График, соответствующий этой более реалистичной модели, отличается от рассмотренного ранее графика модели свободной конкуренции на РГЗ наличием "сдвигов" на отдельных участках территории города. В предыдущей модели круглого города была принята изотропная структура экономического пространства (относительно точки отсчета, соответствующей фокусу *НДР*), т.е. постулировалась экономическая эквивалентность направлений, исходящих из центра. В отличие от первой, данная модель в явном виде фиксирует анизотропность экономического пространства (более подробно проблемы его однородности и изотропности были рассмотрены выше, см. гл. 4. Соответствующий график представляет функцию, аргументом которой является точка плоскости, описываемая в полярных координатах двумя переменными: расстоянием до центра города r и координатой угла ϕ , соответствующего радиус-вектору, идущему из фокуса в данную точку.

В отличие от предыдущей модели мы не можем утверждать равенство цены для точек с различными значениями ϕ , даже при одинаковых значениях r (что объясняется локальными особенностями отдельных участков территории). Поэтому, строго говоря, для более реалистичной модели мы не можем осуществить переход к одномерному линейному аргументу, что является типичным приемом пространственного анализа. Однако для большей наглядности сопоставления двух моделей, мы можем пренебречь локальными особенностями и рассмотреть некоторый упрощенный учебный вариант модели землепользования и цены земли. В ней специфика участка определяется лишь фактором расстояния до центра города и зонирование, соответствующее земельной политике муниципалитета, учитывает лишь значение этого показателя. Эта упрощенная модель вновь дает кольцевую структуру локализации видов деятельности. Соответственно пространственное поведение показателя цены земли вполне корректно может быть представлено графиком функции одной переменной r . На этом графике, в целом имеющем "зубчатую" форму, видны характерные "сдвиги" вверх и вниз относительно некоторой промежуточной линии, соответствующей гипотетическому варианту свободной конкуренции

6.6.3 Рынок несовершенной конкуренции

Специалисты по экономике города рассматривают рынок городской земли как один из наиболее ярких примеров рынка несовершенной конкуренции. Именно поэтому возникает вопрос о практической применимости неоклассических моделей стоимости городской земли (см. также [Занадворов ... , гл. 12]). Эта затрудненность конкуренции объясняется следующими причинами.

1. Специфические свойства экономического блага типа "земля". По потребительским качествам оно соответствует товарам длительного пользования, при этом весьма существенно многообразие характеристик, по которым могут

различаться по своим потребительным свойствам два участка земли. Важнейшим из них является местоположение, определяемое скорее не геометрической удаленностью от центра, но показателем его транспортной доступности. Весьма значимы также: доступность предприятий обслуживания и зон отдыха, социально-культурные особенности окружающей территории, форма участка и многочисленные природные особенности. Важную роль может играть эффект масштаба участка. Специалисты отмечают, что участок городской земли размером один и более кв. км. при прочих равных условиях может иметь стоимость значительно большую, чем суммарная стоимость небольших участков, соответствующих всем его фрагментам. При этом для зон жилой застройки особенно значимой оказывается характеристика протяженности фасадной части участка.

Подобное обилие различных аспектов, учитываемых при покупке, делает земельные участки весьма нестандартизованным немассовым товаром, не соответствующим исходным предпосылкам классического товарного рынка, описываемого неоклассической микроэкономической моделью. Это затрудняет определение возможной степени взаимозаменяемости участков. В некотором формальном смысле каждый участок города можно рассматривать в качестве уникального представителя своего собственного товарного типа, признавая, однако, высокую степень заменимости этих товарных типов.

2. Важно иметь в виду относительно небольшое количество потока сделок за год при малом числе продавцов, как правило, не располагающих достаточно полной информацией об экономической значимости своих участков. Число покупателей обычно значительно меньше числа потенциальных продавцов. Нередко, для конкретной группы предлагаемых участков (и для достаточно длительного периода времени) речь идет лишь о единственном покупателе, который готов совершить сделку. Он обладает, таким образом, определенной властью монополистического типа.

Все эти характеристики рынка резко отличны от классических предпосылок рынка совершенной конкуренции, где предполагается полная информированность весьма многочисленных продавцов и покупателей, обладающих сопоставимыми возможностями воздействия на рыночную ситуацию. Предполагается также большое число заключаемых сделок за типичный период (например, за год).

Именно обилие значимых потребительных свойств затрудняет для землевладельцев оценку реальной значимости своих участков. Существенное преимущество в информированности принадлежит здесь профессиональным операторам рынка (агентам по недвижимости или фирмам-застройщикам). Поэтому, как правило, в земельных сделках наблюдается определенная ценовая надбавка в пользу более информированного участника. Для повышения экономической эффективности функционирования РГЗ власти города могут финансировать проведение исследований по экономической оценке земли на различных территориях города с последующей публикацией результатов (например, в рамках работ по земельному кадастру). Это повышает информированность многих участников рынка.

3. Весьма существенно также разнообразие поведения агентов РГЗ. Типичными агентами являются посредники, которые выступают попеременно в роли покупателей и продавцов, ориентируясь попеременно на получение спекулятивной прибыли. Их поведение в достаточно высокой степени предсказуемо, поскольку они ориентируются на оптимальную структуру портфеля инвестиций (определяемую классическими моделями в теории финансов).

Большую роль на этом рынке играют фирмы-застройщики, берущие подряд на строительство. При этом различают три преобладающих типа подрядчиков. А) Строители, непосредственно занимающиеся застройкой участков. Б) Подрядчики-финансисты, ориентированные на сектор недвижимости. В) Подрядчики-посредники, обеспечивающие связь строительных фирм с финансовыми группами. Для всех этих подгрупп также характерна высокая рациональность экономического поведения, однако конкретная тактика во многом определяется принадлежностью к своему типу.

Землевладельцы, представляющие общественный сектор (муниципалитеты или представители полуобщественных организаций по обустройству территории). Нередко, подобные коллективные землевладельцы выступают в роли посредников, связывая подрядные фирмы, осуществляющие операции по предварительному обустройству территории, и разрозненных частных землевладельцев.

Частные землевладельцы, получившие участки в наследство. Как показывают исследования РГЗ, большинство подобных землевладельцев не стремятся продавать свои участки. При этом, как правило, они не рассматривают эти объекты собственности как простую компоненту своего капитала. Их поведение редко можно объяснить в рамках моделей оптимизации инвестиционного портфеля. Даже при продаже участков они редко руководствуются концепцией более выгодного вложения средств. Само решение о продаже, как правило, является реакцией на финансовые трудности. Не будучи профессионалами РГЗ, эти владельцы обычно ориентируются лишь на показатель номинальной стоимости земли, не владея информацией о ее реальном экономическом значении.

В результате рассмотрения всех перечисленных особенностей РГЗ, мы приходим к пониманию неизбежного несовершенства конкуренции этого рынка. Для него характерна также высокая длительность периодов времени, необходимых для реального осуществления сделки, так как работа с недвижимостью требует выполнения весьма длительных административных процедур и довольно сложных технических операций по подготовке участка к продаже. Это делает предложение РГЗ весьма неэластичным в краткосрочном периоде. В то же время производный характер спроса на участки земли со стороны подрядчиков-застройщиков определяет его достаточно высокую эластичность, например, в зонах жилой застройки, так как достаточно эластичным является исходный спрос на жилье. Для рынка земли весьма характерны сделки, реализующие спекулятивные операции.

6.6.4 Исследования рынка городского жилья

Исследования по проблемам конкретных рынков городской экономики проводились задолго до разработки теоретических моделей. И по объему активов, и по величине ежегодных финансовых потоков, важнейшим из этих рынков является рынок жилья. Начиная с конца 1970-х годов наблюдался значительный подъем теоретических и эмпирических исследований этого рынка. Можно выделить четыре ведущих фактора, способствующих успеху в этих исследованиях. Во-первых, в области теории были разработаны более эффективные гибкие методы анализа. Во-вторых, были существенно усовершенствованы методики получения статистических оценок и проверки статистических гипотез. В-третьих, стали доступны для исследователей недорогие мощные современные компьютеры. В-четвертых, стали доступны

микроэкономические данные о рынке жилья, описывающие систему предпочтений потребителя в зависимости от разных вариантов цены на жилье.

Большинство работ в области теоретического анализа рынка жилья направлено на решение следующей задачи: свести наблюдаемое многообразие видов жилья до разумно малого количества групп (т.е. разработать классификацию типов жилья). Основным фактором, определяющим это многообразие, является разнообразие вариантов местоположения жилья на территории города. Некоторые из современных классификаций в этой области основаны на тех пространственных моделях, изучению которых уделялось так много внимания в 60-70-е годы.

Другое направление теоретических исследований связано с огромной ролью жилья, как одной из важнейших компонент суммарного потребления товаров и услуг населением города, и ролью жилого фонда (включая соответствующие участки землепользования), как одного из важнейших видов собственности. Потребительский и инвестиционный аспекты, связанные с жильем, могут, во многом, исследоваться независимо друг от друга. Однако, по некоторому кругу вопросов, необходимо их рассматривать одновременно. Это важно при рассмотрении особенностей льгот при выплате налогов, организационно-финансового своеобразия ситуации, в случае когда семья проживает в собственной квартире или доме (в этом случае наблюдается более высокий уровень сохранности фонда жилья).

Информационный взрыв в области эмпирических исследований рынков жилья является самым впечатляющим прикладным достижением в современном развитии науки об экономике города (см. книгу Р. Мута и А. Гудмана [Muth, Goodman, 1984]). Выполнению этих работ в США способствовала доступность микроэкономических данных о рынках жилья и других социально-экономических данных. Эти данные были получены из Ежегодных Жилищных Обзоров (Annual Housing Survey) и обзоров частных домовладений.

Основная часть этих исследований была посвящена анализу спроса на жилье. Проведение этого анализа во многом облегчалось тем обстоятельством, что (в соответствии с выявленной закономерностью) краткосрочное предложение услуг жилья практически не зависит от цен и других краткосрочных факторов в силу долговечности жилого фонда. Долгосрочное предложение услуг жилья формируется как результат взаимодействия трех процессов: новое строительство, снос и реконструкция жилых зданий. Однако мало исследований, которые были бы посвящены реакции этих процессов на долгосрочные изменения квартплаты, цен на жилье и другие долгосрочные факторы.

6.7 "Новая экономика города": неоклассическая модель цены земли в жилых зонах города

6.7.1 Размещение населения: система предпочтений потребителя

Классические модели экономики города, описывающие пространственное поведение потребителя при выборе места проживания, восходят к основополагающим работам 60-х годов и связаны с именами Алонсо и Уинго. В дальнейшем они получили развитие в работах Мута и Эванса. Они основаны на микроэкономическом подходе и являются развитием идей, заложенных еще в работах фон Тюнена, представляя характерное для послевоенной теории экономики города, классическое направление, называемое "Новой экономикой города" (NUE). Как и в случае модели Тюнена, в качестве исходной предпосылки

рассматривается некоторое однородное экономическое пространство с единственной особой точкой - фокусом деловой активности. Модель фон Тюнена, ее предпосылки, область применения и значение для теории экономики города были рассмотрены нами в п. 6.1.2

В модели Тюнена экономическое пространство, окружающее фокус, представляло пространственно распределенное предложение сельскохозяйственной продукции, рынок сбыта которой был сконцентрирован в фокусе, соответствующем городу. В классических же моделях экономики города рассматриваемое пространство соответствует жилым кварталам города, в которых проживают люди, работающие в ЦДР. Условно принимается, что ЦДР не имеет протяженности и представлен точкой фокуса. В модели принимается, что в данной точке сосредоточены практически все рабочие места данного города, что на практике соответствует прежде всего четвертичному сектору. Соответственно, предполагаются ежедневные поездки на работу населения, проживающего на обширных территориях агломерации преимущественно в ее периферийной зоне (схема маятниковой миграции).

Таким образом, для того чтобы получить достаточно простую модель принимается упрощающая гипотеза о том, что многие функции города сосредоточены в некоторой особой точке на плоскости: центр играет роль собирателя и экспортера городской продукции по отношению к материальному производству. В данной модели мы имеем дело с точечным рынком сбыта рабочей силы, предложение которой распределено по однородному экономическому пространству. Вновь мы сталкиваемся с плодотворностью подхода к территории города с позиций методов пространственного экономического анализа, разработанных для изучения обширных территорий, сопоставимых с масштабами субнациональных регионов.

Как и в модели фон Тюнена предполагается анизотропность пространства относительно передвижений по всем радиальным направлениям. Таким образом, неявно предполагается радиально-кольцевая структура транспортной системы города. При описании функционирования города предполагается отсутствие каких-либо локальных внешних эффектов, помимо тех, которые сформировали данную пространственную структуру, с характерной для нее концентрацией всего производства в одном фокусе. В отличие от модели Тюнена здесь в явном виде учитывается цена земли.

Не следует подвергать излишней критике простоту этих моделей, поскольку, сохраняя их общую логику, мы можем легко расширить гамму "центральных" функций, включив в них за счет тех, которые обеспечивают 1) рост доходов предприятий, например, связанный с наивысшей плотностью спроса для торговых или финансовых функций (предприятий);

2) снижение их издержек, например, для использования факторов или для отправки продукции. Именно в этом смысле "информация" является одним из фундаментальных факторов современного производства, особенно для третичных функций, фактор, который кумулятивно обогащается благодаря самому факту присутствия ориентированных на контакты ("communication oriented") видов деятельности в крупных городах. Далее будет видно, до каких именно пределов это упрощение позволяет продвинуться нам в математическом анализе внутренней организации городского пространства.

Преимущество местоположения, связанное с близостью к фокусу, и, соответственно конкуренция покупателей или арендаторов жилья, приводят к росту цен на квартиры и землю в центральных зонах города. Установившаяся система цен на землю, отражает в модели изотропность исходного пространства

и поэтому легко может быть описана при рассмотрении изменения расстояния от точки проживания до центра города. Соответственно на графике, где по горизонтали в качестве аргумента рассматривается показатель расстояния, кривая цен представлена монотонно падающей наклонной линией (см. рис. 6.7.1а). Как и в модели Тюнена, исходная гипотеза изотропности позволяет перейти от плоскостного описания к линейному, что резко облегчает математические описания.

При выборе места проживания потребитель учитывает расходы, связанные с оплатой жилья и расходы, связанные с ежедневными поездками на работу в центр города. Последние распадаются на две компоненты: 1) непосредственные издержки поездки (на личном или общественном транспорте); 2) вмененные издержки, связанные с затратой свободного времени. При попытке интерпретации подобных моделей возникает вопрос об оценке вмененных издержек. Существуют многочисленные исследования, посвященные этой тематике, которые показывают, что в большинстве случаев субъективные оценки затрат времени на поездку достаточно близки к одной четверти суммарной оплаты соответствующего количества рабочего времени (таким образом, вмененные издержки одночасовой поездки оцениваются на уровне оплаты четверти часа).

Соответственно, при рассмотрении изменений, связанных с перемещением точки проживания от центра города к периферии, мы получаем монотонно возрастающую функцию суммарных транспортных издержек, график которой изображается наклонной линией, проходящей через начало координат. Как и в модели фон Тюнена мы можем в первом приближении принять гипотезу о прямой пропорциональной зависимости между этими издержками и расстоянием до центра города. Соответственно, мы получим график в виде полупрямой, выходящей из начала координат. Общие издержки, связанные с оплатой жилья и с повседневными поездками на работу будут выражаться некоторой кривой, соответствующей сумме рассмотренных двух функций (убывающей и возрастающей, см. рис. 6.7.1а).

Описание поведения потребителя основывается на концепции поиска определенного компромисса между двумя видами издержек. Исходя из своих личных предпочтений, потребитель может определить для каждого варианта удаления точки проживания от центра города приемлемый для него уровень платы за единицу площади жилья (учитывающий необходимые транспортные расходы). Естественно, что максимальное значение такой платы соответствует проживанию в центре города. Полученная падающая кривая аналогична по своему значению кривым безразличия, используемым в стандартной технике микроэкономического анализа. В рамках сложившихся пространственных предпочтений потребитель рассматривает как в равной степени приемлемые две различные точки проживания в городе с различной доступностью центра города, при условии, что рост удаленности компенсируется соответствующим падением цены жилья (см. рис. 6.7.1б).

Если мы рассмотрим различные варианты значения приемлемой для потребителя цены жилья в центре города, то естественно более высокому уровню приемлемой для потребителя цены будет соответствовать ситуация более высоких расходов на транспорт в данном городе (в предположении о неизменности прочих условий потребителя). Общий рост транспортных издержек снижает уровень благосостояния всех потребителей. Если мы рассмотрим целое семейство подобных кривых, соответствующих приемлемым ценам жилья, то мы получим некоторый аналог карты безразличия, на котором будут представлены все точки квадранта. Он выделяется на плоскости неотрицательными значениями

Издержки

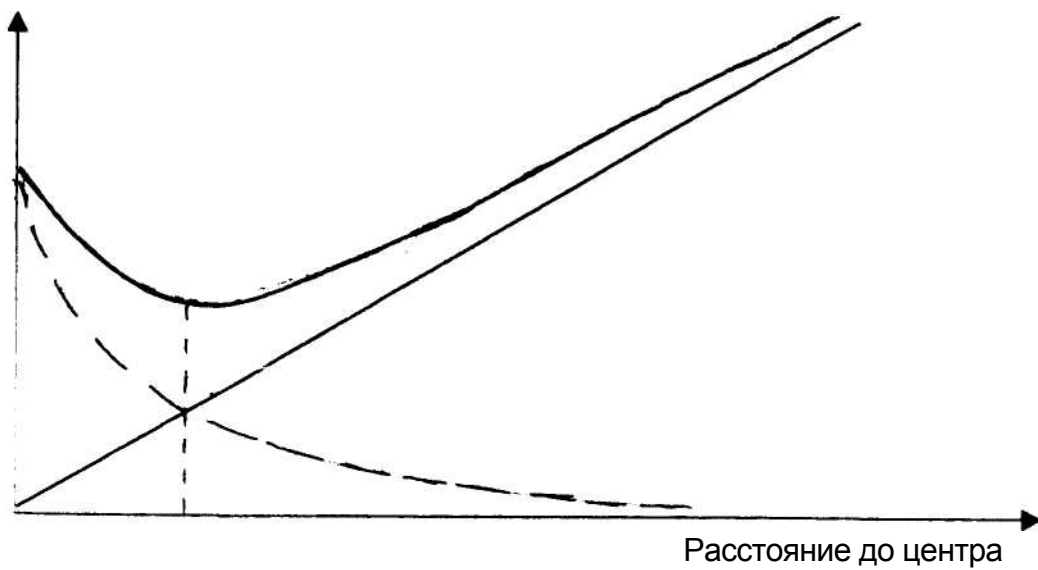


Рис. 6.7.1а
Транспортные издержки и оплата проживания

Приемлемая цена жилья
Реальная цена жилья

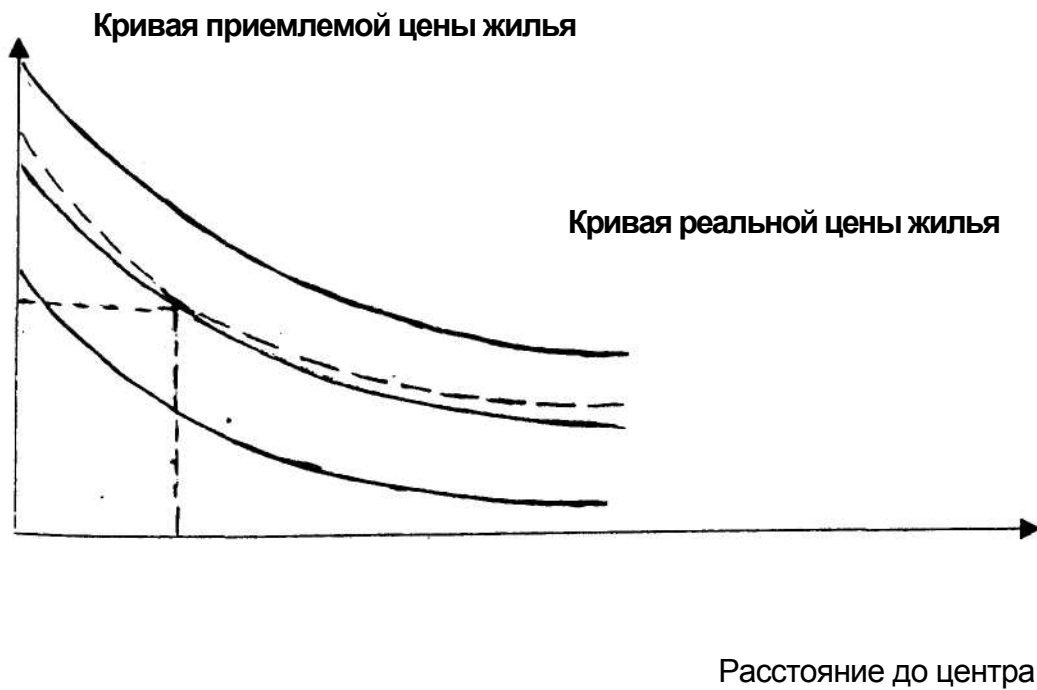


Рис. 6.7.1б
Кривые приемлемых цен, отражающие систему пространственных предпочтений потребителя

показателей "расстояние до центра" и "приемлемая цена жилья" (bid-price), где первый показатель откладывается по горизонтали, а второй по вертикали (см. рис. 6.7.1б). При этом эти кривые лежат друг под другом, не пересекаясь.

Если известна функция сложившихся в городе цен за единицу площади жилья, то потребитель легко может определить оптимальный для него вариант удаленности от центра, обеспечивающий ему попадание на наиболее низко расположенную кривую, имеющую все же общую точку с графиком функции цен. Этот случай соответствует касанию графика реальных цен с соответствующей кривой приемлемых цен.

Использование подобных моделей позволяет в дальнейшем описать формирование равновесной системы цен на жилье, что, в конечном счете, определяет цены земельных участков в городе. В целом подобные модели используются для выяснения общей картины расселения с учетом возможных различий в плотности населения, в зависимости от удаленности от центра. В результате удастся получить график функции плотности, подобный эмпирически выявленному графику закона Кларка (см. 6.5.1). Однако данные модели учитывают лишь крайне ограниченный набор факторов.

В рамках таких моделей можно все же описать некоторые типичные закономерности пространственного поведения потребителей. Так, например, если при неизменных прочих условиях в семье возрастает количество работающих, то при той же необходимой площади жилья более значимой становится близость к центру города (так как повышение платы за квартиру, связанное с переездом в более близкие к центру кварталы, будет компенсировано снижением общих транспортных расходов семьи).

В то же время, если мы рассмотрим ситуацию общего роста дохода семьи, при неизменном числе работающих, то естественно предположить, что в рамках стандартной упрощенной системы предпочтений проявится желание увеличить площадь квартиры. Соответственно возрастет относительная значимость издержек, связанных с оплатой жилья и семья предпочтет переместиться в более отдаленные кварталы города. В такой модели не учитывается в явном виде привлекательность центральных кварталов города как фокуса сферы досуга. Аналогично рост транспортных тарифов при неизменившихся доходах семьи стимулирует ее переезд ближе к центру. Преобладание одной из этих двух тенденций определяется значением эластичности спроса на жилую площадь по показателю дохода семьи. Если эта эластичность превосходит 1, то более богатые семьи предпочитают селиться в периферической зоне города, а бедные вблизи его центра. При значениях эластичности существенно меньших единицы модель дает обратную схему расселения, где богатые семьи размещаются в центре.

Однако, все эти рассуждения соответствуют уровню работы с упрощенными теоретическими моделями. При проведении прикладных исследований по экономике города необходимо учитывать многие другие факторы, описывающие специфику конкретного места проживания.

6.7.2. Неоклассическая модель цены земли в жилых зонах города

В основе неоклассического подхода лежит система предпочтений потребителя, в которой пространственный фактор представлен показателем расстояния до ЦДР. Расходы на поездки и издержки оплаты жилья рассматриваются как взаимозаменяемые в рамках концепции компромисса. Работы этого круга показывают как стихийное взаимодействие сил спроса и предложения формирует структуру экономического пространства города. В этой

модели существенным является понятие пространственного равновесия, которое появляется уже в работах Лёша, при описании зон влияния городов, см [Занадворов ..., 1998, гл. 7].

Многие последующие авторы подчеркивают крайне упрощенный характер этих моделей, в частности, отмечается полная нереалистичность базовой пространственной гипотезы о том, что все рабочие места сосредоточены лишь в центральной точке города. Во многом подобный подход к исследованию проблем города может восприниматься как поверхностный редукционизм, хотя теоретические результаты NUE, получены весьма крупными специалистами, представляющими традиционную экономическую теорию. Эти модели дают лишь обобщенную картину, весьма далекую от реального экономического пространства города (см., в частности, [Dumont, 1993]). По существу все экономическое обсуждение города в рамках основополагающих работ NUE было сведено к анализу модели моноцентрического "круглого" города, в котором вся деловая активность сосредоточена в одной точке (полюсе, ЦДР), а жилой сектор (селитебная зона) представляет собой как бы некую стоянку жилых трейлеров. Вся пространственно-экономическая структура подобного города сформирована под влиянием единственного фактора доступности ЦДР.

Однако данные модели и не претендуют на практическую значимость. Они имеют теоретическую ценность, позволяя конкретизировать базовые концепции в операционной форме математических соотношений. Это обеспечивает возможность сопоставления различных аспектов теории и получения определенных выводов качественного характера, на основе использования количественной техники, связанной с исследованием соответствующих уравнений. Методологическое значение теоретических моделей обсуждалось нами выше в п. 1.3.1.

Кривая цены в рамках этой модели выявляется при рассмотрении кривых "приемлемой цены земли". Этот аппарат был предложен в классической работе У. Алонсо [Alonso, 1964]. В простом варианте модели предполагается, что пространственное поведение всех семей города объясняется одной и той же системой предпочтений, представленной функцией полезности $u(s,r,z)$, где: s - площадь земельного участка, на котором расположен коттедж; r - расстояние до центра города; z - объем потребления за рассматриваемый период потребительских благ (за исключением жилья и транспорта). В самом простом исходном подварианте мы можем исключить аргумент r из функции полезности, соответственно получив $u(s,z)$. В рамках стандартной техники микроэкономического анализа рассматривается классическое ограничение дохода семьи, которое выражается уравнением

$$p_z \cdot z + P(r) \cdot s + T(r) = Y, \quad \text{где}$$

p_z - цена единицы условного агрегатного товара, представляющего основную совокупность потребительских благ (кроме жилья и транспорта), в дальнейшем мы будем именовать его товаром типа G ;

$P(r)$ - цена (или арендная плата) за единицу площади земли (монотонно убывающая функция от r);

$T(r)$ - совокупные транспортные расходы с учетом вмененных издержек (монотонно возрастающая функция от r);

Y - доход семьи за рассматриваемый период времени.

В соответствии с микроэкономическим подходом, мы считаем, что поведение потребителя описывается критерием максимизации значения функции

Цены

График функции цены земли

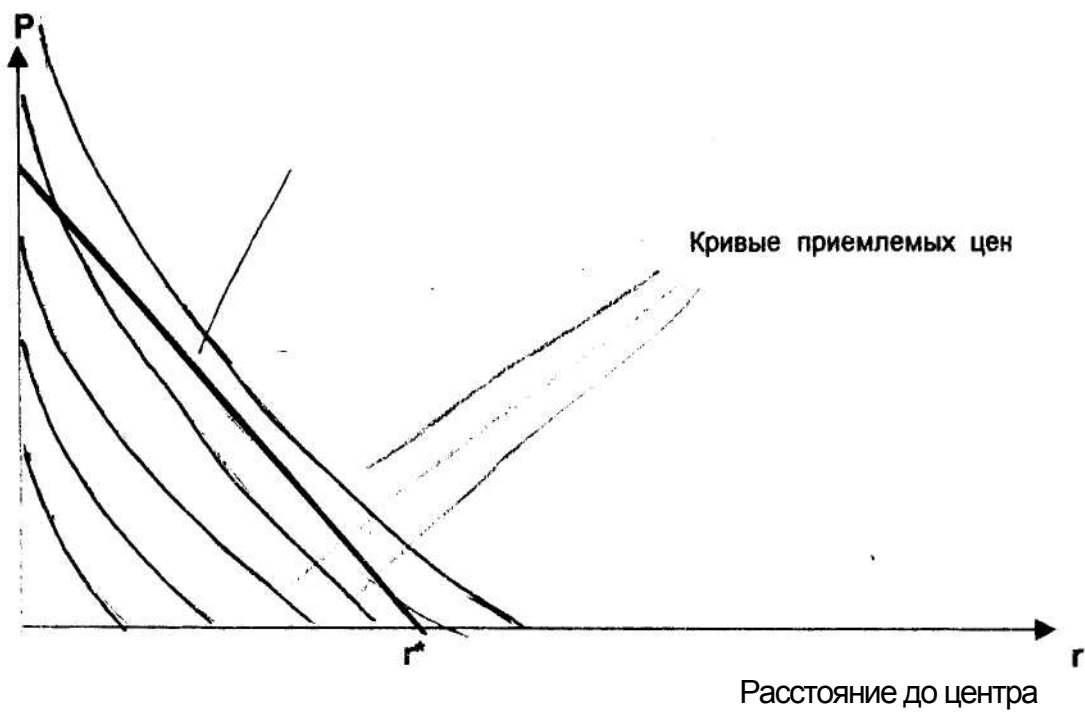


Рис. 6.7.2

Кривые «приемлемых цен на землю» и график функции цены земли

полезности при указанном бюджетном ограничении. Мы можем построить обычные кривые безразличия в осях двух товарных групп: товар типа G и земельный участок $u(s,z) = \text{const}$. При заданном Y для каждого конкретного варианта g мы можем получить товарный набор, соответствующий оптимальному выбору $(s(r), z(r))$. Это позволяет в свою очередь описать построение кривых "приемлемой цены земли". Мы определяем такую кривую, используя функцию $\Phi(r,u) = \max\{(Y - p_z \cdot z - T(r))/s\}$, где максимум ищется при заданных уровнях полезности u и расстояния r , по всевозможным значениям s и z . Если значение Φ откладывать по вертикали, а значение r , то для каждого фиксированного значения u и получается функция от r , график которой и называется кривой "приемлемых цен земли" (подобной обычным кривым безразличия). Меняя значения u , мы получаем параметрическое семейство функций Φ и, соответственно, параметрическое семейство кривых приемлемых цен (см. рис. 6.7.2).

Если график цены земли $P(r)$ не совпадает с одной из таких кривых, а пересекает их, то потребитель, стремясь выбрать самую низко расположенную кривую, имеющую общую точку с графиком цен, примет некоторый вариант размещения относительно центра (на расстояние r^*), дающий крайне низкое значение цены земли. В упрощенной версии модели игнорируется сельскохозяйственная ценность территории, окружающей город. Это, при фиксированной численности населения и фиксированном коэффициенте, отражающем потребность в земле для жилья (в расчете на душу населения), дает функцию $P(r)$, значения которой падают до нуля на конечном расстоянии r .

Однако, в силу гипотезы о совпадении систем предпочтения всех семей города, мы получим вариант размещения всего населения в крайне тонком кольце, соответствующем данному значению удаленности от центра r^* (в рамках упрощений принятых в модели это кольцо будет иметь нулевую ширину). Соответственно, резко возрастет спрос на участки земли, расположенные именно на расстоянии r^* от центра города и упадут цены на других участках. Тем самым, выявится неравновесный характер системы цен, представленной функцией $P(r)$. Таким образом, мы приходим к выводу, что в ситуации равновесия график $P(r)$ совпадает с некоторой кривой приемлемых цен.

Конкретный вариант выбора такой кривой зависит от общего населения города и от площади, необходимой для его размещения. При росте населения города происходит общий сдвиг вверх графика цены земли $P(r)$, соответственно, он совпадает теперь с более высоко расположенной кривой приемлемых цен из того же семейства.

6.8 Резюме

Экономический анализ обнаруживает конкуренцию за отдельные участки территории, тем самым выявляя их повышенное экономическое значение. Как правило, оно определяется близостью к соответствующему фокусу активности. Эта идея лежит в основе фундаментальной концепции доступности, играющей весьма существенную роль в теории экономики города. Формирование этой концепции восходит к первой половине XIX века и связано с микроэкономическим анализом фон Тюнена, во многом предвосхитившим бурный взлет "новой экономики города" (NUE) в 60-е годы нынешнего столетия (см. модель Алонсо-Тюнена, п. 6.6.1). Математическим инструментарием этой концепции являются пространственные модели непрерывного (континуального) типа.

Построение Тюнена позволили выявить на уровне формального описания зону экономического влияния изолированного города. Проблема согласования влияния многих городов решалась на протяжении столетий в трудах немецкой школы пространственного анализа и достигла достаточно зрелого уровня в моделях Кристаллера и Лёша. Их исследования сформировали и существенно развили понятие социально-экономического каркаса территории, которое определило теоретическую основу многих эмпирических исследований по системам городов. В частности, в этой области необходимо отметить значительные достижения французской школы 50-60-х годов. В то же время техника теоретического анализа, опирающегося на идеи пространственного равновесия многих центров влияния, получила дальнейшее развитие в рамках североамериканской школы, лидирующую роль в которой играли работы У.Изарда и его учеников.

Все эти исследования опирались на базовое понятие зоны влияния города. Укрупненный пространственный анализ взаимодействия городов и выявления их зон влияния активно использует технику гравитационных моделей, которые также относятся к непрерывному типу. В целом понятие каркаса приводит нас к формированию комбинированных моделей, в которых сочетается техника дискретного и непрерывного описания с активной ролью подмоделей зонального типа.

К середине XX века техника построения и использования модели непрерывного типа достигла достаточно высокого уровня, что позволило применить ее к анализу проблем экономического пространства крупного города. Заметный толчок к развитию теории городского пространства дала серия эмпирических работ, начавшаяся с классических трудов Кларка. Опираясь на подходы к описанию экономического пространства, предложенные еще в работах Тюнена, Кларк предложил математически весьма простую модель распределения плотностных характеристик экономической активности. Она, при всей своей простоте, позволила, однако, выявить некоторые базовые закономерности в размещении экономической активности на территории города.

Этот подход явился естественным продолжением менее формального анализа урбанизированной территории, который восходит еще к кольцевой модели Бёрджеса и секторальной модели Хойта, представленные в работах 20-х - 30-х годов. К подобным попыткам полуформального описания территории города можно отнести и многоядерную модель Харриса и Ульмана, которая связана с осознанием перспектив использования подходов пространственного анализа межгородских взаимодействий при рассмотрении территории крупного города. Фактически данная модель формирует основы концепции "каркаса города", крайне существенной для урбанистических исследований.

Успешное развитие прикладных исследований 40-х - 50-х годов привело к осознанию базовых проблем экономики урбанизированного пространства. В результате их теоретического анализа сформировалась неоклассическая NUE, с которой начинается самостоятельное существование науки "экономика города". Основной акцент был сделан на описание рынка городской земли, при этом удалось использовать весьма развитый к этому времени инструментарий микроэкономических моделей. Это обеспечило научное признание данной дисциплины в глазах ведущих экономистов, представляющих основное течение (mainstream) современной экономической теории.

ЛИТЕРАТУРА

Высоковский А.А., Трутнев Э.К., 1999; Гольц, 1989; Глазычев ..., 1995; Транспорт и расселение. 1981; Гутнов, 1977, 1984; Жилищная экономика, 1996; Математические модели внутригородского расселения, 1974; Методика изучения территориальной дифференциации городской среды. 1986; Мерлен, 1977; Моделирование городских систем, 1979; Перцик, 1991; Яницкий, 1984; Яргина, 1981;

Alonso, 1964; Beguin & Thill, 1985; Bussiere, 1972; Camagni, 1996; Carter, 1995; Derycke, 1979; Dumont, 1993; Granelle, 1970, 1976; Encyclopedie de l'Economie Spatiale, 1994; Evans, 1992; Fujita, 1990; Fuzzy sets 1975; Handbook of Urban Economics, 1987; Henderson, 1985; Gottmann, 1977; Lena, 1976; Les regions qui gagnent, 1992; Mills, 1972; Mills & Hamilton, 1984; Muth, 1962, 1969; Muth & Goodman, 1989; Pini, 1995; Ponsard, 1975; Richardson, 1977; Wingo, 1961;