

чем другие, из-за сильных барьерных функций или потому что они совпадают с «неформальными» культурными, экономическими и лингвистическими границами. Кроме того, сами государства в высшей степени неравны. Большинство суверенных государств – малые или карликовые. Их суверенитет неизбежно ограничен экономической и (или) политической зависимостью от более крупных держав. В свою очередь, это ведет к сильному неравенству в режимах и функциях их границ.

Намечено одно из направлений дальнейшего развития исследований границ – изучение взаимосвязи и изоморфизма границ разного уровня. По мнению автора, изоморфизм означает сходство функций формальных (государственных, административных) границ на всех уровнях, хотя и по-разному и в разных соотношениях проявляющихся на каждом из них. Причина такого подобия заключается в том, что границы выступают средством адаптации пространства к перераспределению политического влияния между разными акторами и центрами, изменениям геополитического положения, территориальному распределению населения и хозяйства.

УДК 332.145, 711.41

Л. А. ЛОСИН

Россия, Санкт-Петербург, Институт проблем региональной экономики РАН

E-mail: nipigrad@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ГОРОДСКОГО РАССЕЛЕНИЯ

Научные исследования пространственных закономерностей расселения городов известны на протяжении нескольких столетий. В данном материале автором проанализированы этапы формирования концептуальных представлений о пространственных закономерностях расселения и размещения городских объектов, которые легли в основу математических моделей, применяемых в экономической географии, градостроительстве и транспортном планировании.

Первые попытки описания закономерностей расселения и размещения объектов экономической деятельности в большей степени относились не к исследованию внутригородских передвижений, а к изучению передвижений между населенными пунктами в целях оптимизации экономического взаимодействия между ними. Среди самых ранних из известных моделей следует упомянуть модель фон Тюнена (1830-е гг.), в которой

город выступает как «фокус» экономического влияния и определяет хозяйственную структуру окружающего пространства при минимизации транспортных расходов и максимизации прибыли. В 1920-х гг. на основе эмпирических исследований по зонам торговой привлекательности городов США был выведен закон розничного тяготения Рейли, в основе которого лежит концепция пространственного взаимодействия городов. Рейли впервые при анализе конкуренции в розничной торговле определил «силу притяжения» города (торгового центра). Наиболее известными теориями взаимного размещения населенных мест и формирования экономического пространства, относящимися еще к первой половине XX в., являются модели Вальтера Кристаллера и Августа Леша.

Как писал известный исследователь конца XX в. Григорий Гольц, «на наличие закономерностей расселения было обращено внимание еще в конце XIX в. С одной стороны, это было связано с изучением роста населения городов и распределением населения по плотности по городской территории, с другой – с выявлением закономерностей распределения пассажиропотоков в пространстве. В целом выявленная закономерность заключалась в том, что с увеличением расстояния, которое сначала выражали в мерах длины, а затем в мерах времени, уменьшается количество расселяющихся относительно центра тяготения» [1]. В тот период (XIX в.) появилась так называемая гравитационная модель (предложена английским экономистом Кэри), описывающая закономерность внутригородского расселения. В модели использовался физический аналог – закон всемирного тяготения. Такая модель стала использоваться для расчета матрицы корреспонденций, т. е. матрицы распределения транспортного спроса между пунктами отправления и прибытия. В модифицированном виде в некоторых моделях такой подход используется до сих пор. А результат расчета – матрица корреспонденций – это основа для определения интенсивности транспортных и пассажирских потоков по транспортной сети.

Постепенно в трудах многих исследователей стали появляться эмпирические и теоретические графики закономерностей расселения относительно пунктов тяготения, в первую очередь относительно рабочих мест. Значительный вклад в решение этой задачи внес ленинградский инженер А. Х. Зильберталь (1892–1942). Среди его научных заслуг необходимо отметить, в частности, вывод закономерностей распределения длины поездки пассажиров при осуществлении городских передвижений (рисунок 1). Можно процитировать А. Х. Зильберталя: «решение вопросов движения не является чисто математической задачей, а действительно зависит от того, как высоко общество оценивает свое время и свои удобства» [2].

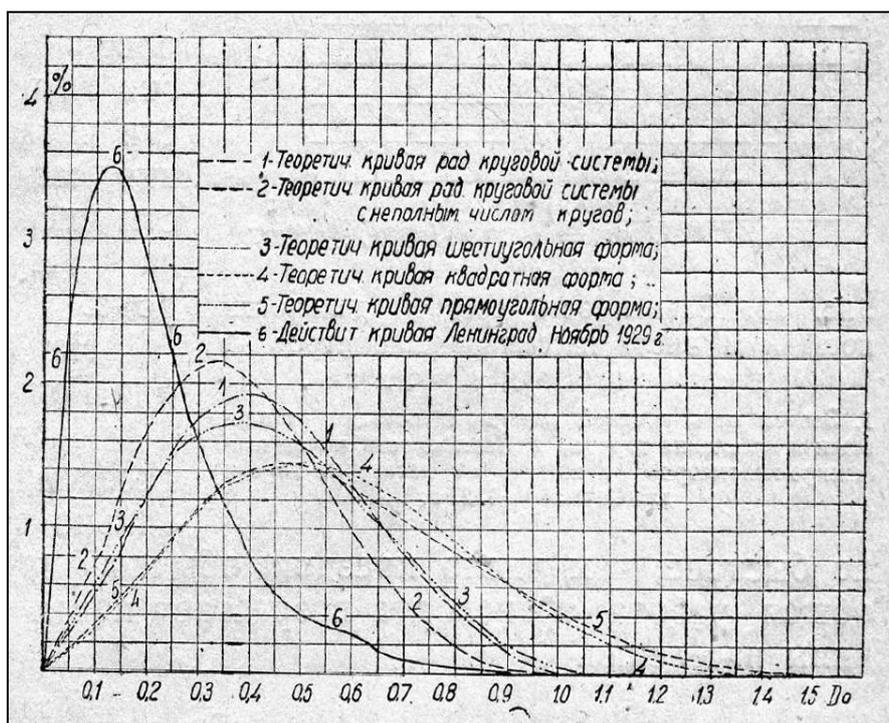


Рисунок 1 – Зависимость числа пассажиров (доли общего объема передвижений) от дальности поездки для городов разной формы

Наибольший вклад в исследование городского расселения в российской (советской) научной школе внес Г. В. Шелейховский (1893–1947). Он дал объяснение происхождения закономерности расселения относительно центра тяготения по времени, и все последующее развитие теории взаимосвязи пассажирского транспорта и расселения базировалось на его фундаментальных работах. Интересно, что до Г. В. Шелейховского в качестве аргумента функции, отражающей закономерность расселения относительно центра тяготения, использовалось расстояние, а после него – время. Современные исследования подтверждают, что именно время является ключевым фактором, определяющим закономерности расселения и формирования транспортного спроса.

В своей работе, опубликованной в 1946 г. [3], Г. В. Шелейховский выстроил теорию городских пассажирских перевозок. Несмотря на то что и до него было много работ по расселению в городе относительно центров тяготения, ученый впервые сформулировал основные факторы, влияющие на расселение: «посылка первая заключается в определении управляющих расселением мест тяготения населения: она говорит, что не все места тяготения населения управляют расселением, а только места постоянного тяготения, то есть почти исключительно места постоянного приложения труда. Посылка вторая – не менее проста и наглядна: она заключается

в том, что расселение ориентируется не на геометрические расстояния от места жительства до места постоянного приложения труда, а на время, которое необходимо при наличных транспортных средствах, для преодоления этих расстояний».

В 30-х гг. XX в. Г. В. Шелейховским была выявлена закономерность убывания вероятности совершения трудовых корреспонденций с ростом затрат времени на их реализацию. График, отражающий эту закономерность, получил название кривой расселения. На использовании кривой расселения базируются расчеты матриц корреспонденций, предложенные Г. В. Шелейховским: в соответствии с вероятностью расселения относительно мест работы при различных затратах времени можно формировать матрицу корреспонденций методом последовательных приближений. Можно утверждать, что в 1930-е гг. в результате исследований А. Х. Зильберталя и Г. В. Шелейховского появились теоретические модели расселения. В те годы был сформулирован «закон трудового тяготения», согласно которому трудящиеся по мере удаления от места работы расселяются во все меньших количествах, следуя кривой убывающей прогрессии.

Теоретические представления о закономерностях расселения легли в основу моделей определения транспортного спроса в городах. Развитие моделей формирования транспортного спроса в послевоенный период связано с так называемыми энтропийными моделями, активно используемыми до настоящего времени. Такой подход позволяет учитывать различные факторы функционирования транспорта и специфику территориальной организации систем расселения и размещения пунктов притяжения.

Использование в модели идеализированного предпочтения жителей города в отношении затрат времени на ежедневные передвижения, лежит в основе подхода, предложенного последователями Г. В. Шелейховского – Б. Г. Питтелем и другими учеными-математиками (конец 1960-х – начало 1970-х гг.). Данное предпочтение представляется в виде функции тяготения и зависит от среднего времени передвижения по городу (под величиной трудности сообщения здесь понимаются затраты времени на передвижения жителей города между местами проживания и местами приложения труда) (рисунок 2). В ходе реализации алгоритма формирования матрицы корреспонденций функция тяготения под влиянием ограничений трансформируется в кривую расселения, индивидуальную для каждого города (агломерации).

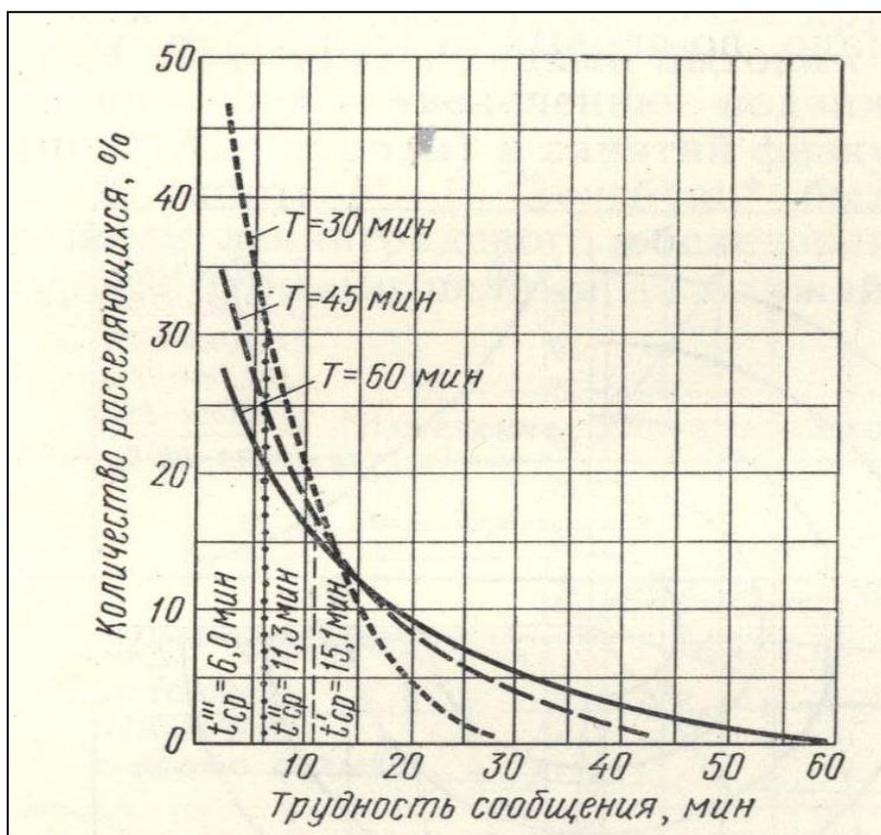


Рисунок 2 – Функция тяготения (по Г. В. Шелейховскому)

Параметры функции тяготения характеризуют относительную привлекательность корреспонденций между районами отправок и прибытий. В ходе решения «энтропийной» задачи из всех допустимых матриц корреспонденций определяется та, которая в наибольшей степени отвечает предпочтениям жителей.

Современные исследования базируются на значительном объеме работ предшественников. При этом ряд моделей прошлых десятилетий и даже веков выглядят достаточно современно и могут использоваться при анализе территориального распределения населения и в наши дни.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольц, Г. А. Транспорт и расселение / Г. А. Гольц. – М. : Наука, 1981. – 248 с.
2. Зильберталь, А. Х. Трамвайное хозяйство / А. Х. Зильберталь. – М. ; Л. : ОГИЗ-Гострансиздат, 1932. – 303 с.
3. Шелейховский, Г. В. Композиция городского плана как проблема транспорта / Г. В. Шелейховский. – М. : Гипрогор, 1946. – 129 с.