

ИРИНА ПРИБЫТКОВА,

доктор экономических наук, профессор,
ведущий научный сотрудник Института
социологии НАН Украины

Пространственная самоорганизация населения: теоретико-методологические предпосылки исследования

Концепция пространственной самоорганизации населения: исходные положения

Территориальные перемещения населения осуществляются в некоем социально-пространственном континууме, каждая точка которого характеризуется некоторым набором жизненных благ: возможностей трудоустройства, приобретения жилья, получения образования, содержательного досуга, общения, отдыха; различными экологическими характеристиками, уровнем политической стабильности и личной безопасности, гарантиями осуществления прав человека. Совокупность этих районов образует *пространство возможностей* или *пространство стимулов*, в пределах которого принцип „человек ищет где лучше” срабатывает с неумолимостью закона.

Пространство возможностей динамично, разнообразно, характеризуется различными уровнями концентрации деятельности человека. В нем развернуты, а потому подлежат выбору возможности деятельности индивидов в самых разнообразных сферах.

Формирование предпочтений у населения к различным участкам территории отражает экономически и социально обусловленные реакции жителей на определенную совокупность свойств среды их обитания. Сегодня на пространственную самоорганизацию населения существенное влияние оказывают экономический, политический, этнический, конфессиональный и глобализационный факторы. Таким образом, избирательное отношение

жителей к территории их обитания может служить *критерием качества жизни* в том или ином районе в пределах пространства возможностей, с одной стороны; а с другой – существенным признаком для определения локализации *латентных групп населения* с присущей им социальной организацией, поведением и целями.

Теоретико-методологические предпосылки исследования феномена пространственной самоорганизации населения образуют три взаимосвязанных постулата:

- Перемещение населения в пространстве возможностей есть самоорганизующийся процесс общественного поведения индивидов, направляемый системой предпочтений.
- Пространственная самоорганизация населения находит выражение в избирательном отношении жителей к территории их обитания: их концентрации в одних районах и рассредоточении в других в результате перемещений населения в пространстве.
- Размеры численности (либо его плотность, либо его динамика) – интегральный показатель, отражающий действие многих, реально притягивающих людей в тот или иной регион факторов. И поэтому численность населения (либо его плотность, либо его динамика) могут рассматриваться как *индикаторы привлекательности* этих районов для *определенных социальных групп населения*.

Моделирование процессов пространственной самоорганизации населения

Наиболее распространенными моделями, применяемыми в исследованиях развития пространственных систем, являются *гравитационные*, а также *модели потенциалов и пространственного взаимодействия*. Различные модификации гравитационной модели

предложены Ципфом, Рейвенстайном, Янгом и Рейли, однако наиболее известна гравитационная модель Стюарта, основанная на концепции об аналогии между социальными и физическими явлениями. Стюартом предложены три базисных социальных понятия, которые зиждутся на законах классической ньютоновской физики. Стюарт ввел аналогичное силе тяготения понятие *демографической силы*; понятие *демографической энергии* аналогично по смыслу гравитационной энергии; третий введенный Стюартом термин – *демографический потенциал* - соответствует физическому понятию гравитационного потенциала [Stewart J. Q., 1950: p. 444]. В ряде отечественных работ *демографический потенциал* рассматривается как мера концентрации населения, либо как определитель суммы возможностей осуществления какой-либо деятельности [Заблоцкий Г., 1975: сс. 71, 73].

На развитие гравитационной модели оказали влияние работы С. А. Стауффера. Предложенная им модель для анализа пространственных взаимодействий основана на предположении, что мигрантов привлекают в том или ином пункте так называемые *благоприятные возможности*, которые Стауффер рассматривает в качестве массы пункта притяжения; в качестве массы пункта выхода он предложил использовать показатели численности населения [Stouffer S. A., 1940: p. 846]. Модель С. А. Стауффера является несимметричной, так как взаимодействующие населенные пункты обладают качественно различными массами. Модель Стауффера записывается следующим образом:

$$I_{ij} = G * \frac{P_i \cdot P_j}{\sum_{n=1}^{j-1} X_n}$$

где I_{ij} – величина потока мигрантов между пунктами i и j ;

P_i – численность населения в пункте i ;

P_j – число благоприятных возможностей в пункте j ;

X_n – число благоприятных возможностей в n -промежуточном пункте; $n=1, 2, 3, \dots, j-1$

Свою гипотезу Стауффер сформулировал следующим образом: „связи между подвижностью населения и расстоянием не обязательны; число людей, перемещающихся на определенное расстояние, прямо пропорционально числу благоприятных возможностей в конце этого расстояния и обратно пропорционально числу промежуточных возможностей; связь между подвижностью и расстоянием определяется дополнительной зависимостью, в которой сумма промежуточных возможностей будет функцией расстояния” [Stouffer S. A., 1940: pp. 846-847]. Расстояние в модели С. А. Стауффера выражено, таким образом, через количество имеющихся между пунктами въезда и выезда благоприятных возможностей, которые и задерживают мигрантов. Чем расстояние больше, тем больше и промежуточных возможностей и, следовательно, меньше миграционный поток.

Главное достоинство модели столкновения возможностей состоит в том, что она опирается на логику поведения человека, стремящегося найти место работы как можно ближе к месту жительства, увеличить свой трудовой доход, улучшить условия труда, быта и отдыха. Мы полагаем, что модель столкновения возможностей можно интерпретировать как способ отражения средствами математической записи содержания феномена пространственной самоорганизации населения. Иными словами, в модели Стауффера находит выражение важный в методологическом отношении тезис о том, что территориальная подвижность населения представляет собой самоорганизующийся процесс общественного поведения индивидов, который направляется системой предпочтений.

Дальнейшее развитие гипотеза С. А. Стауффера получила в работах Уорнца, Портера и Ульмана. Внимания заслуживают идеи Ульмана о комплементарности, столкновении возможностей и подвижности.

Комплементарность Ульман объясняет следующим образом: „Чтобы между двумя территориями возникло взаимодействие, должен существовать спрос со стороны одной из них и предложение с другой... Чтобы начался взаимообмен, требуются строго определенные условия для взаимной дополнительности объектов общения. Это и есть комплементарность” [Ulman E. L., 1956: p. 867]. По поводу столкновения возможностей Ульман указывает, что „комплементарность приводит к развитию обмена между двумя территориями лишь в том случае, если нет вмешательства со стороны другого источника снабжения” [Ulman E. L., 1956: p. 868]. Последний фактор, необходимый в системе взаимообмена, предполагает, по Ульману, „подвижность предметов обмена или, иначе говоря, расстояние между взаимодействующими территориями, выраженное через издержки, присущие конкретному виду связи, или через затраты времени” [Ulman E. L., 1956: p. 869].

В исследовательской практике наряду с гравитационными широко применяются предназначенные для практических расчетов регрессионные модели. Их использование связано с получением практических выводов относительно конкретных факторов и степени их влияния на территориальные перемещения населения. Нередко регрессионные модели дают невысокие значения коэффициентов множественной регрессии [Прибыткова И. М., 1986: с. 111]. Это объясняется прежде всего тем, что предположение о линейной зависимости результативного признака от факторных не соответствует действительности. Существенные ограничения накладывают и недостаток статистических данных по ряду важных для моделирования переменных, и в ряде случаев их несопоставимость в территориальном разрезе. Не всегда соблюдается требование независимости действия факторов. Все это свидетельствует о целесообразности дополнения регрессионного анализа перемещений населения в пространстве качественным исследованием их механизмов и необходимости тщательной интерпретации полученных результатов.

Широкие возможности для объяснения пространственных взаимодействий и изучения различных проявлений пространственной деятельности человека открывает вероятностный подход, связанный с успехами соответствующего раздела математики – теории случайных процессов: теории очередей, метода Монте-Карло, теории марковских цепей и т. п. В первую очередь следует отметить опыт использования теории марковских процессов для описания и прогнозирования перераспределения населения по территории. Однако марковские процессы являются лишь первой механической аппроксимацией реальных процессов, поскольку они основываются на предположении о неизменности в будущем наблюдаемых в настоящее время тенденций.

В основе всех моделей территориального распределения человеческой деятельности лежит гипотеза о том, что в поведении людей, когда речь идет о преодолении пространства, отмечаются некоторые закономерности, поддающиеся количественной оценке [Гарнер Б. Дж., 1971: с. 30]. Эта гипотеза опирается, в свою очередь, на следующие постулаты:

- пространственное распределение человеческой деятельности отражает упорядоченное приспособление к фактору расстояния;
- решения о размещении принимаются, исходя из принципа минимизации усилий, затрачиваемых на перемещения;
- все местоположения в той или иной степени доступны, но некоторые из них характеризуются большей доступностью по сравнению с другими;
- в различных видах человеческой деятельности проявляется стремление к агломерации для извлечения выгод, которые обеспечивает концентрация разных сфер жизнедеятельности в одном месте;
- ориентация человеческой деятельности носит иерархический характер;
- расселение людей носит очаговый характер [Гарнер Б. Дж., 1971: с. 30-32].

Математическое моделирование дает возможность получить лишь общее представление о реальных социально-пространственных и экономико-социологических процессах. Однако применению математических методов и системного подхода должны предшествовать серьезные теоретико-методологические разработки, а обнаруженные с помощью математического моделирования количественные закономерности должны получить содержательную социологическую интерпретацию.

Картографическое моделирование пространственного поведения населения

Форма записи модели зависит как от природы изучаемого объекта, так и от поставленной в исследовании цели. Не все объекты поддаются математическому моделированию. При изучении пространственных отношений предпочтение следует отдать карте, являющейся моделью пространственной структуры деятельности человека.

Карта представляет собой информационную систему, канал для передачи пространственной информации и может рассматриваться в качестве своеобразной знаковой системы: основным средством передачи информации являются картографические образы. Язык карты обладает многими достоинствами. Он универсален, без труда преодолевает речевые барьеры, лаконичен, емок и позволяет выражать суждения в лапидарной форме. И, наконец, характеризуется двумерностью, что значительно расширяет информационную емкость карты. Именно двумерность картографической языковой системы позволяет изучать пространственные отношения. Карта дает новую, более высокого порядка информацию о картируемых явлениях, которая в исходном материале остается скрытой. Картографическое моделирование является по утверждению А. Ф. Асланикашвили „единственным методом получения непрерывного отображения

пространственно непрерывного явления по дискретной фактической информации” [Асланикашвили А. Ф., 1974: с. 98].

По нашему мнению, картографическое моделирование социально-демографических структур можно интерпретировать как один из методов латентно-структурного анализа (анализа скрытых структур), предложенного П. Лазарсфельдом [Лазарсфельд П. Ф., 1973: сс. 42-53]. Этот анализ служит целям выявления и распознавания скрытых латентных групп населения с имманентной им социальной организацией, структурой материального и культурного потребления, поведением и целями. Анализ скрытой структуры начинается с оценки эмпирического материала и разработки гипотезы о наличии определенной системы социальных групп, образующих скрытую структуру. На основе фактических данных осуществляется моделирование, целью которого является проверка гипотезы в статистическом отношении. Модель скрытой структуры проверяет факт наличия постулированных групп, однако более глубокое проникновение в сущность проблемы требует привлечения дополнительной информации. Так, при исследовании территориальной подвижности населения латентно-структурный анализ позволяет обнаружить локализацию скрытых групп мигрантов. Однако выявление причин, побудивших ту или иную группу населения к миграции, предполагает изучение данных, которые могут служить основой для выдвижения причинных гипотез, углубления и расширения научного поиска и в конечном итоге прогнозирования возможных перемещений населения в пространстве.

Выявление скрытой структуры как инструмент анализа может принести плодотворные результаты при изучении поведения населения и его отношения к той или иной проблеме, для статистической интерпретации порайонных различий в структуре потребления населения, показателях его воспроизводства, интенсивности перемещении населения в пространстве, оценки условия жизни в пределах урбанизированных ареалов. Данные, позволяющие измерить отношение населения к определенной проблеме и

выявить параметры социальной структуры, могут быть получены либо в ходе социологических опросов населения, либо почерпнуты из материалов текущей статистической отчетности. Метод непрерывного статистического наблюдения информации во многих отношениях предпочтительнее. Во-первых, он обеспечивает объективное изучение поведения населения за ряд лет; во-вторых, содержит возможность включения в анализ любых контингентов населения — от населения урбанизированного района или города до населения крупного региона или страны в целом; в-третьих, он гораздо экономичнее с точки зрения затрат времени, денежных средств и усилий при изучении предпочтений населения. Одновременно заметим, что в ходе эмпирических социологических измерений даже профессиональные социологи, не говоря уже о многочисленных любителях-неофитах, часто нарушают традиционные методические требования, что приводит к искажению социологической информации и образа социальной действительности, создаваемого на основе данных полевых исследований [Панина Н. В., 1998: с. 258].

При анализе расселения и территориальных перемещений населения статистическими источниками, обеспечивающими измерение результатов взаимодействия человека с окружающей средой, являются данные текущего учета населения по городам, поселкам городского типа и районам, а также материалы переписей населения. Выявление закономерностей поведения населения в процессе его пространственной самоорганизации основано на анализе данных за ряд лет, обработка которых дает необходимую для моделирования статистическую информацию. Картографическая модель, построенная по данным текущего учета численности населения, позволяет выявить систему районов, жители которых отличаются специфической социально-групповой организацией. Иными словами, такая модель подтверждает факт существования латентных групп населения и содержит информацию об их пространственной локализации. Однако остаются невыясненными причины избирательного отношения жителей к территории,

социально-профессиональная и демографическая структура установленных латентных групп населения; структура доходов и потребления входящих в них индивидов, их ценностные ориентации, особенности пространственного поведения и организации их повседневной деятельности,

Исследование генезиса и механизма взаимодействий в территориально дифференцированной системе отношений "человек - среда обитания" требует привлечения дополнительной информации для анализа многоаспектных и сложных проблем территориального поведения населения, а также представителей различных отраслей знаний, владеющих специфическими исследовательскими методами и подходами. Так, в частности, экономическое исследование процессов территориального поведения населения в урбанизированных пространствах предполагает использование принципа „черного ящика”. В экономических моделях пространственной самоорганизации населения в качестве исходных можно рассматривать такие переменные по отдельным районам, как занятость, дифференциация совокупных доходов и расходов домохозяйств в городской и сельской местности, структура ВВП и его величина в расчете на одного жителя, плотность железных и автомобильных дорог на 100 кв. км, уровень развития социальной инфраструктуры; в качестве производных — показатели плотности населения и трудовых ресурсов по районам, дифференцированные по полу, возрасту, социальным и профессионально-квалификационным группам и т.п. Движущие силы пространственной самоорганизации населения и ее механизмы могут быть приняты в экономических исследованиях за „черные ящики” и описаны статистическими моделями с применением корреляционного, регрессионного и факторного анализов.

Принцип „черного ящика” применим и в географических исследованиях пространственной самоорганизации населения, так как изучение природы взаимодействий между человеком и средой его обитания является предметом социологии, социальной психологии, экологии человека

и ряда других дисциплин и, как правило, остается за пределами компетенции географов.

Непрерывный анализ информации, заключенной в материалах текущей статистической отчетности за ряд лет, создает предпосылки для организации банков эмпирических данных. Их стандартизация и составление на их основе серии карт позволяют наладить мониторинг территориального поведения населения и прогнозирование его возможных изменений в перспективе; обеспечить систему раннего предупреждения необходимой информацией о предполагаемых неблагоприятных последствиях пространственной самоорганизации населения и эффективности принимаемых решений по регулированию этого процесса [Pribytkova I.M., 2007: p. 137].

Картографические модели пространственной самоорганизации сельского населения Украины (рис. 1, 2, 3, 4) позволяют составить представление о территориальной структуре процесса концентрации сельского населения, а их сравнение дает возможность проследить структурные сдвиги в его развитии. При моделировании этого процесса автор исходил из предположения, что территориальные перемещения сельского населения связаны, как правило, с изменением места и характера труда и представлены, таким образом, передвижениями преимущественно трудоспособных контингентов. Поэтому в качестве объекта моделирования было выбрано не все сельское население, а лишь та его часть, которая находится в трудоспособном возрасте. При этом было сделано допущение, что на уровень концентрации жителей трудоспособного возраста в тех или иных сельских административных районах страны величина - естественного прироста их населения влияет несущественно, поскольку их значительная часть охвачена процессами депопуляции. А естественная убыль сельских жителей не может усилить, а лишь снижает уровень концентрации населения в большинстве сельских административных районов страны. Чтобы убедиться в этом, достаточно обратиться к карте типов динамики сельского населения Украины в 1970-1978 гг. [Прибыткова И. М., 2007: с. 179].

Картографические модели пространственной самоорганизации сельского населения Украины, построенные по данным текущего учета населения за ряд лет, дали возможность не только выявить закономерности изменения концентрации сельских жителей во времени и пространстве, но и вскрыли важные пространственные отношения этого процесса и феномена урбанизации. В частности, был сделан вывод о том, что концентрация городского и сельского населения — две стороны одного и того же процесса урбанизации.

Города в процессе концентрации сельского населения выполняют функции своеобразных ядер кристаллизации новых социально-пространственных структур сельского расселения. И чем крупнее город и разнообразнее его народнохозяйственные функции, тем больше его влияние на уровень концентрации сельского трудоспособного населения и ареал ее распространения. Повышенный удельный вес сельского трудоспособного населения, как правило, наблюдается в пригородных зонах областных центров и городов со значительным промышленным потенциалом (Кременчуг, Мариуполь, Кривой Рог).

В структуре процесса пространственной самоорганизации сельского населения постоянно происходят изменения, суть которых сводится к углублению ее территориальной поляризации, что, в свою очередь, сопровождается дальнейшим увеличением концентрации сельских жителей в зонах активного влияния городов и расширением ареалов ее распространения в урбанизированных районах. Наряду с этим территориальное перераспределение населения приводит сначала к возникновению отдельных очагов, а затем и целых зон, в которых прогрессируют процессы деконцентрации сельских жителей.

Так, в пределах Украины сформировалась обширная зона, где удельный вес трудоспособного населения находится в пределах 42,5 — 47,5%. Эта зона, разъединяя пригородные районы Сум и Полтавы, Полтавы и Харькова, Полтавы и Кременчуга, Кременчуга и Черкасс, Черкасс и

Кировограда, Кременчуга и Днепропетровска, Киева и Житомира, Житомира и Винницы, играет роль своеобразного „водораздельного пространства”, в пределах которого формируются и направляются в разные стороны потоки сельского населения трудоспособного возраста. Рост его численности и увеличение числа крупных сельских населенных пунктов в пригородных зонах сопровождаются улучшением демографической структуры сельского населения в этих районах, повышением их территориальной и социальной мобильности и изменением структуры занятости.

В зоне деконцентрации сельских жителей отмечаются многочисленные деформации демообразующих процессов, сложилась неблагоприятная возрастно-половая структура сельского населения, сокращается его репродуктивная деятельность, возрастают темпы его старения. Эти обстоятельства существенным образом повлияли на снижение интенсивности рождаемости и появление большого числа районов с низким удельным весом детей и подростков. В центральных районах Украины и на ее севере сформировалась обширная зона, в которой сокращение сельского населения происходит в таких размерах и такими темпами, что это привело к развитию депопуляционных процессов на этих территориях и распространению на них очаговой незаселенности. В пределах этой зоны хорошо просматриваются ареалы пригородных зон областных центров (рис. 4).

Таким образом, демографические последствия пространственной самоорганизации сельского населения весьма разнообразны, связаны между собой самым тесным образом и проявляются прежде всего в различных типах динамики и возрастной структуры сельского населения в районах его концентрации и деконцентрации.

Сельское несельскохозяйственное население

В индустриальных и постиндустриальных обществах перераспределение сельского населения из аграрного сектора в другие сферы деятельности не обязательно сопровождается его переселением в города.

Лица, живущие в сельской местности, но работающие в городах, являются лишь частью более многочисленного сельского несельскохозяйственного населения, формирование которого сопровождается изменением его социально-профессиональной структуры, ростом территориальной и социальной мобильности жителей села, проникновением городских отношений в сельскую местность. Несельскохозяйственная занятость широко распространена в пределах Украины. На формирование сельского несельскохозяйственного населения оказывают влияние разнонаправленные силы. С одной стороны, город привлекает сельского жителя более высокими заработками, лучшими условиями труда и быта, более широкими возможностями социально-профессионального продвижения и культурного роста. С другой стороны, трудность адаптации к жизни в городе, отсутствие жилья и работы по специальности могут сдерживать приток в него сельских жителей.

Возможности перехода на работу в несельскохозяйственные отрасли экономики регулируются наличием в них вакантных рабочих мест, размещение которых характеризуется значительной неравномерностью. Как правило, новые рабочие места возникают на территориях более высокого уровня хозяйственного освоения и, прежде всего, в городах. Несбалансированность рабочих мест и ресурсов рабочей силы порождает в течение долгого времени миграционные потоки из села в город. Но город не может по ряду причин вместить всех потенциальных переселенцев. И не все сельские жители, стремящиеся перейти на работу в несельскохозяйственные отрасли экономики, хотели бы стать горожанами, однако предпочли бы жить

в непосредственной близости от города и пользоваться благами городской цивилизации.

Таковы существенные обстоятельства, детерминирующие процессы пространственной самоорганизации сельского населения, ориентированного на несельскохозяйственные занятия и городской тип жизнедеятельности. Пространственная самоорганизация в значительной мере обусловлена инвестиционной политикой. Широкомасштабное производственное и жилищное строительство, не сбалансированное с наличными трудовыми ресурсами, концентрация вновь созданных рабочих мест в городах и пригородных зонах, остаточный принцип выделения капитальных вложений на развитие социальной инфраструктуры и диспропорции в их распределении между городом и деревней — все эти спутники инвестиционного процесса, характерного для экстенсивной экономики, в значительной степени предопределяли размеры, динамику, интенсивность и структуру пространственной самоорганизации сельского населения в Украине в последние тридцать лет советского периода.

Однако в начале 1990-х гг. тенденция территориального перераспределения сельских жителей трудоспособного возраста в пригородные зоны и города Украины оказалась исчерпанной. В условиях стремительно развивающейся безработицы, углубления экономического кризиса и перманентной социально-политической нестабильности в пространстве возможностей появились новые приоритеты: из городских поселений страны в деревню хлынули потоки возвратной миграции. В Государственную службу занятости Украины стали поступать письма граждан с запросами о возможности переезда в сельскую местность. Официальная статистика в течение 10 лет (1992-2001 гг.) фиксировала отток жителей из городов в деревню. За это время украинское село приумножило число своих жителей на 380 тыс. чел. [Населення України, 2002: сс. 30-36]. Однако впоследствии география миграционных потоков внутри страны вновь приобретает черты существовавшей ранее, в начале 1990-х, системы

территориальных перемещений населения между городом и деревней, в которой, как и прежде, доминирует город.

Заключение

Итак, перемещение населения в пространстве возможностей есть самоорганизующийся процесс общественного поведения индивидов, направляемый системой предпочтений, а их целенаправленная самоорганизующаяся деятельность определяется как размерами трудового дохода, так и другими факторами жизнедеятельности. Как все самоорганизующиеся процессы, участники которых оптимизируют свою деятельность в соответствии с собственными (имманентными) интересами, пространственная самоорганизация населения поддается регулированию извне лишь косвенным образом. Объектом управляющих воздействий выступает не сама пространственная самоорганизация, а совокупность факторов жизнедеятельности в местах выхода и входа переселяющихся индивидов. Изменяя их, можно ориентировать формирование предпочтений участников этого процесса в соответствии с целями управления.

Литература

Асланикашвили А. Ф. Метакартография. Основные проблемы. Тбилиси, 1974, 125 с.

Гарнер Б. Дж. Модели географии городов и размещения населенных пунктов // Модели в географии. М., 1971, 383 с.

Заблоцкий Г. А. Оценка социальных условий расселения и логико-математическое моделирование развития городов // Социальные условия развития городов (социальные проблемы расселения). – М.; 1975, 185 с.

Лазарсфельд П. Ф. Латентно-структурный анализ и теория тестов // Математические методы в социальных науках. – М., 1973, С. 42-53.

Населення України, 2002 рік / Державний Комітет статистики України. – К.; 2003, 317 с.

Осипов Г. В., Андреев Э. П. Методы измерения в социологии. М., 1977, 182 с.

Панина Н.В. Технология социологического исследования. Курс лекций. К., 1998, 276 с.

Прибыткова И. М. Об использовании корреляционно-регрессионного анализа в перспективном планировании территориальной подвижности населения // Организация и планирование отраслей народного хозяйства. Вып.. 83, 1986. С. 103-114.

Прибыткова И. М. Миграции и демографическое развитие Украины. // Миграции и развитие. Серия "Международная миграция населения: Россия и современный мир", Вып. 20. М., 2007, С. 172-182.

Pribytkova I. M. Cartographical Modeling as a Statistical Method for Monitoring of a Spatial Behaviour of Population // Recent Advances in Stochastic Modeling and Data Analysis / World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2007.

Stewart J. Q. Demographic Gravitation: Evidence and Application, "Sociometry", № 11, May 1948.

Stewart J. Q. Potential of Population and Its Relationship to Marketing, "Theory in Marketing", Illinois, 1950.

Stouffer S. A. Intervening Opportunities: A Theory Relating Mobility and Distance // The American Sociological Review. – N. G., 1940. – Vol. 5, № 6.

Ulman E. L. The Role of Transportation and the Basis for Interaction in Man's Role in Changing the Face of the Earth. Chicago, 1956, c. 868-869.