

Ташатов Н.А., кандидат физико-математических наук, доцент
К. К. Заурбекова, магистрант
Казахский университет технологий и бизнеса,
г. Астана, Казахстан

МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ С УЧЕТОМ ПОЛА, ВОЗРАСТА И МЕСТНОСТИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИКИ

Работа посвящена анализу систем территориального расселения населения для поселений и районов разного типа в контексте положений центрo-периферийной концепции. Рассматриваются гравитационная модель Рейли расселения населения и размещения населенных мест.

The work is devoted to the analysis of systems of physical settlement of the population for different districts and settlements in the context of the provisions of the Centro-peripheral vision. Rayleigh's gravitational model of moving of the population and placement of the occupied places are considered.

Гравитационная модель Рейли

На карте, показывающей размещение населенных пунктов в каком-либо районе, можно выделить три главные составляющие части: 1) линейную, отображающую размещение поселений вдоль транспортных магистралей; 2) скученную, характерную для поселений, выполняющих специализированные функции центров обрабатывающей и добывающей промышленности или мест отдыха; 3) равномерную, куда входят центры обеспечения людей разнообразными товарами и услугами. Если учитывать не только рисунок сети поселений, но и численность населения в поселениях и плотность поселений, получаем такую характеристику, как плотность населения – отношение численности населения данной территории к площади этой территории.

Для предварительного выявления зон влияния нередко используется классическая гравитационная модель, а также модель потенциала. Гравитационная модель обеспечивает нам дальнейшую конкретизацию понятия доступности. Этот тип моделей был предложен впервые в англосаксонской школе пространственного анализа. Поэтому основную формулу данной модели нередко называют законом Рейли.

Другими характеристиками расселения являются разнообразные демогра-

фические потенциалы, которые выводятся из гравитационной модели:

$$F_{ij} = k \frac{P_i P_j}{d_{ij}^b} \quad (1)$$

где F_{ij} – «сила» взаимодействия между поселениями i, j ; P_i, P_j – численность этих поселений; d_{ij} – расстояние между поселениями (мера доступности); k, b – параметры модели.

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 d_{ij} , входящий в основную формулу в степени, как и в физическом законе Ньютона, представляет, таким образом, в модели их доступность друг для друга. Коэффициент пропорциональности u определяется методами эконометрического анализа. При этом предполагается, что данная модель адекватно описывает экономические взаимосвязи всех городов страны (или наднациональной экономической зоны) для достаточно продолжительного периода времени. Поэтому оценив значение коэффициента k по имеющимся данным, мы получаем возможность прогнозирования 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.

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 (P_i) и экономического расстояния (d).

Очень удобным инструментом предварительного анализа взаимодействий городов является модель потенциала.

Демографический потенциал, v_{ij} создаваемый поселением j в точке i , определяется так:

$$v_{ij} = k \frac{P_j}{d_{ij}^b} \quad (2)$$

Часто принимают $k = 1$, $b = 1$ или 2.

Суммарный демографический потенциал точки i получается после суммирования по всем j -м поселениям, окружающим точку i :

$$v_i = k \sum_j \frac{P_j}{d_{ij}^b} \quad (3)$$

Исследования показали, что часто демографический потенциал отображает освоенность территории лучше, чем плотность населения, отмечается высокая степень корреляции демографического потенциала с размещением розничной торговли, развитием транспортных магистралей, занятостью сельского населения в промышленности.

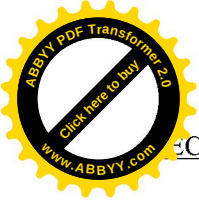
Третий показатель, который может характеризовать поле рассеяния, называется порядковой зоной тяготения пункта i .

Расчет порядковой зоны проводится так:

- все поселения поля рассеяния располагаются в порядке убывания людности (численности населения поселения);
- выбирается первое по людности поселение, его зона тяготения - все население изучаемого поля рассеяния;
- добавляется второй центр (по людности), подчиненные поселения распределяются между центрами по принципу близости (расстояния меряются по дорогам). Следует учесть, что все центры одного ранга условно имеют одинаковые возможности по уровню обслуживания и выполняемым административно-хозяйственным функциям;
- затем добавляется третий центр и вновь перераспределяются подчиненные поселения и так далее.

Таким образом, определяются все порядковые зоны тяготения всех пунктов поля рассеяния.

Исследования показали, что изолинии рельефа порядковых зон тяготения хорошо согласуются с изолиниями рельефа демографического потенциала, различия только в величине и размерности показателей.



Анализ рельефа демографического потенциала позволяет определить:

- удачно или неудачно располагаются центры расселения;
- где расположить новое поселение (пункт обслуживания), чтобы он хорошо вписался в существующую систему расселения;
- что нужно сделать для улучшения поля расселения (куда направить потоки миграции).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Дайитбеков Д.М. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебное пособие для вузов. - Москва: ЮНИТИ, 2000.
2. Демография и статистика населения: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. - Москва: Финансы и статистика, 2006.
3. Владимиров В.В. Основы районной планировки. - Москва: Высшая школа, 1995.
4. Холл П. Городское и региональное планирование. - Москва: Стройиздат, 1993.
5. Губарев В.В. Вероятностные модели / Новосиб. электротехн. ин-т. – Новосибирск, 1992. – Ч. 1. – 198 с.; Ч. 2. – 188 с.
6. Галахов М.А., Орлов Ю.Н., Суслин В.М. Математические модели жизнеустройства. Демография. - Препринт ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, № 69, 2000.
7. Рюмкин А.И., Тябаев Е.С. О моделировании расселения региона. - Томск, 2005.