

Просто формула

Уравнение такой гравитационной модели выглядит следующим образом (1):

$$(1) F_{ij} = G * X_i^\alpha X_j^\beta D_{ij}^{-\chi},$$

где F_{ij} - интенсивность связи между объектами i и j , G - константа, X_i и X_j - значимость объектов i и j , D_{ij} - расстояние между объектами i и j , α , β и χ - эластичности.

Традиционно, в модели Ньютона $\alpha = \beta = 1$, а $\chi = 2$. В контексте изучения миграции в базовой гравитационной модели X_i и X_j обозначали численности населения объектов i и j .

Однако с развитием исследований, вместо одного фактора в качестве числителя дроби стал использоваться набор характеристик объектов i и j . Применяя данную модель к процессу маятниковой трудовой миграции в Германии, за F_{ij} обозначается поток маятниковых мигрантов между двумя регионами исследуемой страны (i - регион места жительства или точка А; j - регион места работы или точка Б). X_i и X_j — это исследуемый нами набор факторов, способных влиять на интенсивность потоков, или характеристики региона А и региона Б.

Тут пример с переносом формулы

Для всех трех видов регрессий, требуется стандартное логарифмическое преобразование исходного гравитационного уравнения, после чего оцениваемая модель выглядит следующим образом (2):

$$(2) \ln flow_{ijt} = \alpha + (\beta_1 * \ln X_{it1} + \dots + \beta_k * \ln X_{itk}) + (\gamma_1 * \ln X_{jt1} + \dots + \gamma_k * \ln X_{jtk}) + \delta * \ln distance_{ij} + \mu_i + \tau_j + \eta_t + \epsilon_{ijt},$$

где $flow_{ijt}$ - поток маятниковых мигрантов из региона А в регион Б,

$X_{it1} \dots X_{itk}$ - вектор характеристик региона А,

$X_{jtk} \dots X_{jtk}$ - вектор характеристик региона Б,

$distance_{ij}$ - расстояние между регионами А и Б,

μ_i - вектор дамми-переменных для региона А,

τ_j - вектор дамми-переменных для региона Б,

η_t - вектор временных дамми-переменных,

ϵ_{ijt} - случайная ошибка.

Оценки коэффициентов α , $\beta_1 \dots \beta_k$, $\gamma_1 \dots \gamma_k$, δ показывают силу воздействия факторов на зависимую переменную потоков.