

Бордоусов О.В.,  
Жоламанова М.А.

**Моделирование  
межрегиональной  
миграции Казахстана**

Моделирование межрегиональных миграционных процессов является ведущим направлением экономических исследований. К числу основных теорий межрегиональной миграции относят теорию притяжения – выталкивания» факторов миграции. В каждом регионе можно выделить факторы, удерживающие население на данной территории (нейтральные факторы), выталкивающие его (push-factors) или его притягивающие (pull-factors). Одновременно с данными факторами действуют различные обстоятельства (третья группа факторов), которые выступают в качестве ограничения миграционных потоков (промежуточные препятствия, например, транспортные издержки, законодательные ограничения на перемещения, недостаток информации о возможном регионе прибытия и т.д.). Кроме этого, действуют еще личные субъективные факторы, влияющие на ускорение либо замедление миграции, вследствие неодинаковой склонности к миграции. В работе по панельным данным Казахстана 1999–2012 гг. оценена расширенная версия гравитационной модели, в спецификации I.Etzo. Показаны основные тренды межрегиональной миграции Казахстана, а также обсуждаются эконометрические аспекты оценивания гравитационных моделей межрегиональной миграции.

**Ключевые слова:** межрегиональная миграция, гравитационная модель, панельные данные, фиксированные эффекты.

Bordoussov O.V.,  
Zholamanova M.A.

**Modeling of interregional  
migration in Kazakhstan**

Modeling of interregional migration processes is leading direction for economic research. The push-pull theory of migration factors is one of the main theories of interregional migration. In each region can be identified factors which retaining population in a given territory (neutral factors), propelling (push-factors) or attracting (pull-factors) them. Simultaneously with these factors, also have various other circumstances (third group of factors) that act as a limitation of migration flows (intermediate barriers such as transportation costs, legislative restrictions on movement, lack of information about the possible region of arrival, etc.). In addition, there are still personal subjective factors affecting the acceleration or deceleration of migration because of unequal propensity to migration. An extended version of the gravity model in the specification of I. Etzo estimated at the article based on panel data of Kazakhstan for 1999–2012 years. Also are shown the main trends of interregional migration in Kazakhstan and discusses the econometric estimation aspects of gravity models of interregional migration.

**Key words:** interregional migration, the gravity model, panel data, fixed effects.

Бордоусов О.В.,  
Жоламанова М.А.

**Қазақстанның аймақаралық  
миграциясын модельдеу**

Аймақаралық миграциялы үдерістерді модельдеу экономикалық зерттеулердің басты бағыты болып табылады. Аймақаралық миграцияның негізгі қағидаларына миграция факторларының «тарту – итеру» қағидасы жатады. Әр аймақта халықты осы аумақта ұстап қалатын факторларды (бейтарап факторлар), оны итеріп тұратын (push-factors), не болмаса оны тартып тұратын (pull-factors) факторларды белгілеуге болады. Осы факторлармен қатар миграциялы ағынды шектейтін басқа жағдайлар (факторлардың үшінші тобы) да кездеседі (аралық кедергілер, мысалы, көлік шығындары, жылжуға заңды шектеулер, келудің ықтимал аймағы жайлы ақпараттың жеткіліксіздігі және тағы басқалар). Миграцияға бейімділігі бірдей еместікке байланысты, миграцияның жеделдеуіне, не болмаса бәсеңдеуіне ықпал ететін бұдан басқа жеке субъективті факторлар да бар. Қазақстанның 1999–2012 жж. Панельді деректері бойынша жасалған жұмыста гравитациялық модельдің кеңейтілген болжамына I.Etzo спецификациясында баға берілген. Қазақстанның аймақаралық миграциясының негізгі трендтері көрсетілген және аймақаралық миграцияның гравитациялық модельдерін бағалаудың эконометрикалық аспектілері талданған.

**Түйін сөздер:** аймақаралық миграция, гравитациялық модель, панельді деректер, бекітілген нәтижелер.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ  
МИГРАЦИИ  
КАЗАХСТАНА**

Моделирование межрегиональных миграционных процессов является ведущим направлением экономических исследований.

Одна из первых математических моделей миграции представлена Young в 1924 г. Была исследована сельская миграция в США и предложена первая модель пространственного взаимодействия, согласно которой численность мигрантов прямо пропорциональна численности населения в принимающем регионе и обратно пропорциональна квадрату расстояния между принимающим и отправляющим регионами [1].

Э. Ли в 1966 г. сформулировал так называемую теорию «притяжения – выталкивания» факторов миграции. Согласно этой теории каждый миграционный поток характеризуется факторами, связанными с регионом выбытия мигрантов, с потенциальным регионом прибытия и различными обстоятельствами (промежуточные препятствия, например, расстояние между регионами), а также детерминантами, связанными с индивидуальными характеристиками мигрантов.

В каждом регионе можно выделить факторы, удерживающие население на данной территории (нейтральные факторы), выталкивающие его (push-factors) или его притягивающие (pull-factors). Одновременно с данными факторами действуют различные обстоятельства (третья группа факторов), которые выступают в качестве ограничения миграционных потоков (промежуточные препятствия, например, транспортные издержки, законодательные ограничения на перемещения, недостаток информации о возможном регионе прибытия и т.д.). Кроме этого, действуют еще личные субъективные факторы, влияющие на ускорение либо замедление миграции, вследствие неодинаковой склонности к миграции [2].

Chen, Coulson провели исследование городов Китая, оценив модель панельных данных за 1995-1999 гг. с детерминированными индивидуальными эффектами. В результате исследования было установлено, что значительное влияние на городскую миграцию оказывает структура занятости города. Наиболее привлекательными для мигрантов являются города с более высоким уровнем занятости в промышленности и секторе услуг, а также с более высокой долей частного бизнеса. Также было

выявлено, что показатели качества жизни в городах (факторы рынка жилья, транспортная инфраструктура) не оказывают влияния на миграцию [3].

Andrienko, Guriev оценили модифицированную гравитационную модель для межрегиональной миграции в России. Авторы провели оценку модели с детерминированными индивидуальными эффектами на данных типа регион-регион 1992-1999 гг. В результате проведенного анализа были сделаны следующие выводы: миграционный поток положительно коррелирует с покупательной способностью дохода в регионе приезда. Однако от уровня дохода положительно зависит и отток из региона. Это свидетельствует о наличии финансовых ограничений для мигрантов из бедных регионов. Авторы обосновывают необходимость контролировать ненаблюдаемые факторы при анализе детерминант миграции [4].

Mulhern и Watson исследовали внутреннюю миграцию в 1999-2006 гг. между провинциями Испании. Показано, что разница в заработных платах и уровнях безработицы, а также отличие в ценах на жилье оказывает значимое воздействие на миграцию между провинциями [5].

Nguyen-Hoang, McPeak провели анализ миграции между провинциями Вьетнама. На основе расширенной гравитационной модели была измерена эластичность миграции по среднедушевым доходам в провинциях. По отношению к миграции уровень безработицы и доходы населения являются эндогенными переменными, поэтому для них были предложены следующие инструментальные переменные: государственные трансферты в провинцию из центрального

бюджета, уровень усилий правительства провинции по обучению работников, среднемесячная заработная плата в государственном секторе. Показатели, характеризующие уровень здравоохранения и образования в провинциях Вьетнама, отраслевая специфика, демографическая структура населения, соотношение налогов и трансфертов были использованы в работе в качестве контрольных переменных для учета ненаблюдаемых эффектов [6].

В Республике Казахстан по данным Комитета по статистике Министерства Национальной Экономики Республики Казахстан миграционная подвижность населения внутри страны с каждым годом набирает темп. Увеличивается объем межрегиональной и внутрирегиональной миграции населения (рисунок 1).

В 2013 г. сальдо межрегиональной миграции в городах по республике составило 9224 человек, причем положительное сальдо было выявлено лишь в четырех городах республики – Астана, Алматы, Павлодар, Актау.

Наибольшее отрицательное сальдо миграции в сельской местности отмечается в Южно-Казахстанской, Жамбылской, Северо-Казахстанской и Восточно-Казахстанской областях.

Положительное сальдо миграции из села в город наблюдается в трех областях – Алматинской (3397 человек), Мангыстауской (2036 человек) и Акмолинской (226 человек). Этот тренд может быть объяснен высокими ценами на жилье в городах Астана, Алматы, Актау, что вынуждает мигрантов заселяться в близлежащие пригородные населенные пункты, которые официально не входят в состав городской территории.

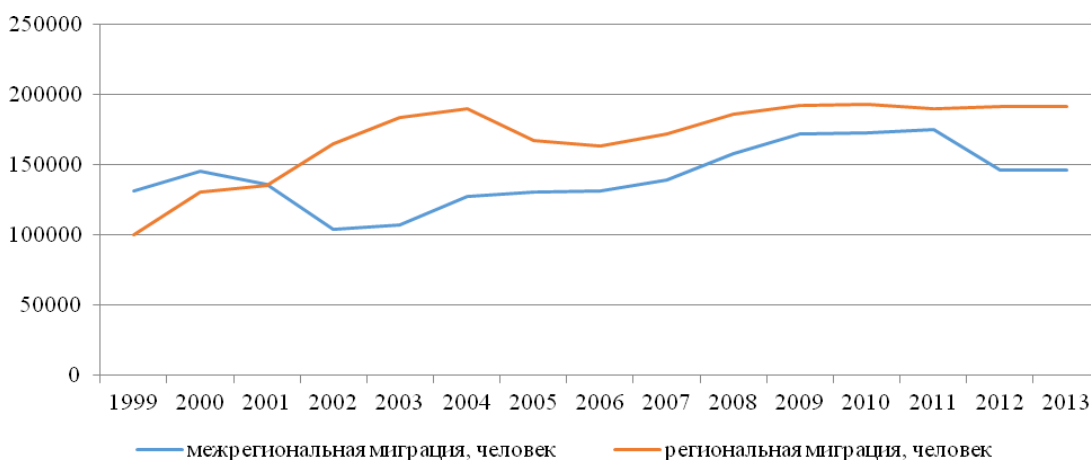


Рисунок 1 – Динамика межрегиональной и внутрирегиональной миграции Казахстана, 1999-2013 гг.

На сальдо миграции оказывают непосредственное влияние такие показатели, как валовой региональный продукт, средняя заработная плата, прожиточный минимум, уровень безработицы, структура занятости и т.п.

Чем больше валовой региональный продукт на душу населения, тем выше сальдо межрегиональной миграции. По итогам 2012 г., наиболее высокий уровень валового регионального продукта на душу населения отмечен в городах Астана и Алматы, в Атырауской

и Мангыстауской областях (рисунок 2). За рассматриваемый период в данных регионах наблюдается положительное сальдо межрегиональной миграции. Обратная ситуация характерна для южных регионов страны, в которых отмечается наибольший отток населения, за исключением Алматинской области, где количество прибывших мигрантов значительно превысило количество выбывших из данного региона. Наибольший приток мигрантов наблюдается из соседних регионов.



Рисунок 2 – Сальдо межрегиональной миграции и ВРП на душу населения, 2012 г.

Эконометрическое моделирование межрегиональной миграции основано на применении расширенной версии гравитационной модели, предложенной Lowgu, включающей все возможные входные и выходные факторы (так называемые push- и pull-факторы):

$$M_{i,j} = k\gamma_0 \frac{P_i^{\gamma_1} P_j^{\gamma_2}}{D_{ij}^{\gamma_3}} \cdot \prod_{s=1}^n \frac{X_{s,j}^{\alpha_s}}{X_{s,i}^{\beta_s}} \quad (1)$$

Логарифмическая форма уравнения (1) имеет следующий вид:

$$\ln M_{ij} = \gamma_0 \ln k + \gamma_1 \ln P_i + \gamma_2 \ln P_j - \gamma_3 \ln D_{ij} + \sum_{s=1}^n [(\ln X_{s,j}^{\alpha_s}) - \ln X_{s,i}^{\beta_s}]. \quad (2)$$

Подобная версия модели рассмотрена IvanEtzo [7].

Численность населения и расстояние между регионами являются стандартными грави-

где  $M_{ij}$  – число мигрантов из региона  $i$  в регион  $j$ , которое положительно зависит от численности населения каждого региона ( $P_i, P_j$ ) и обратно зависит от расстояния между двумя регионами ( $D_{ij}$ );

$X_{s,i}$  – может включать все возможные экзогенные переменные для региона  $i$ , откуда мигрируют, что может трактоваться как push-факторы миграции;

$X_{s,j}$  – включают все экзогенные факторы, оказывающие влияние на принятие мигрантами решения о переезде в регион  $j$  (pull-факторы).

тационными переменными и предполагается положительное влияние количества жителей в регионах отъезда и прибытия на величину миграции, равно как и отрицательное влияние рас-

тояния. Включение показателя численности населения в рассматриваемую модель обусловлено тем обстоятельством, что более высокая численность населения региона способствует при прочих равных условиях, притоку мигрантов, поскольку в таких регионах больше экономических возможностей для отдельных индивидуумов и более развита сфера услуг. Расстояние является проху для учета всех видов прямых или косвенных издержек миграции (транспортные издержки, информационные издержки, психологические издержки и др.), которые способны повлиять на решения о межрегиональной миграции конкретных людей.

Для моделирования уравнения (2) целесообразно использовать стандартные модели с па-

нельными данными: модель с фиксированными эффектами (FE-model) и модель со случайными эффектами (RE-model). Панельные данные имеют преимущество перед другими методами моделирования вследствие более лучшего учета проблемы пропущенных переменных и индивидуальной гетерогенности [8]. Модель со случайными эффектами для получения состоятельных оценок требует, чтобы ненаблюдаемые эффекты были некоррелированы с регрессорами, в то время как модель с фиксированными эффектами хотя и позволяет ненаблюдаемым эффектам быть коррелированными с независимыми переменными.

Была оценена следующая модификация уравнения (2) в логарифмической форме:

$$M_{i,t} + \beta_5 \text{Gunr}_{j,t-1} + \beta_6 \text{Hgd}p_{i,t-1} + \beta_7 \text{Ggd}p_{j,t-1} + \beta_8 2000_t + \dots + \beta_{20} 2012_t + f_i + \mu_{i,j,t}, \quad (3)$$

где  $H$  и  $G$  – регионы отъезда и приезда соответственно,

$f_i$  – фиксированные эффекты,

$\mu_{i,j,t}$  – случайная переменная;

$gdp$  – является показателем ВРП на душу населения, отражая уровень благосостояния регионов, а также являясь проху для размера средней заработной платы, предполагается, что ВРП на душу населения региона отъезда отрицательно связан с миграционными потоками и, наоборот, более высокий уровень ВРП в регионе приезда стимулирует межрегиональную миграцию;

$unr$  – уровень безработицы, включенный в уравнение для контроля состояния рынка труда регионов, предполагается положительная связь между миграцией и уровнем безработицы в регионе отъезда и отрицательная связь в регионе прибытия.

По данным Комитета по статистике Министерства Национальной Экономики Республики Казахстан с 1999 по 2012 гг., было оценено уравнение (3) с применением фиксированных и случайных эффектов. Показатель ВРП был рассчитан в постоянных ценах с использованием в качестве дефлятора индекса потребительских цен по регионам. В качестве расстояния использовался показатель протяженности автомобильных дорог между областными центрами и горо-

дами Астана и Алматы. Результаты оценивания приведены в таблице.

Таблица – Результаты оценивания по панельным данным

Переменная	FE-model	RE-model
Hprop с.о.	1,165*** 0,089	1,051*** 0,075
Gprop с.о.	0,229** 0,088	0,336*** 0,075
Dist с.о.	-	-1,185*** 0,106
Hunr с.о.	0,208** 0,073	0,216** 0,073
Gunr с.о.	-0,096 0,073	-0,091 0,073
Hgdp с.о.	-0,121* 0,048	-0,051 0,043
Ggdp с.о.	0,024* 0,010	0,026* 0,010
Число наблюдений	3360	3360
Тест Хаусмана- nachi(19)	RE vs FE	59,97

Примечание: \*\*\*P<0,001, \*\*P<0,01, \*P<0,05.

Тест Хаусмана не позволяет принять гипотезу об использовании модели со случайными эффек-

тами. Знаки коэффициентов соответствуют модельным предположениям, однако модель с фиксированными эффектами не является в полной мере эффективной, поскольку не дает явных оценок для постоянных во времени переменных. Это означает существенную потерю эффективности моделирования гравитационных моделей миграции, где расстояние между регионами играет

существенную роль. Дальнейшее совершенствование модели предполагает использование векторной декомпозиции модели с фиксированными эффектами и использование переменной среднего темпа роста занятости в промышленности в качестве инструментальной для уровня безработицы вследствие возможной проблемы одновременности показателей миграции и безработицы.

#### References

- 1 Young E.C. The Movement of the Farm Population // Ithaca: New York Agricultural Experiment Station. – 1924. – Bulletin 426.
- 2 Lee E. A theory of migration // Demography. – 1966. – V. 3. – P. 47-57.
- 3 Chen A., Coulson N. E. Determinants of urban migration: Evidence from Chinese cities // Urban Studies. – 2002. – 39 (12). – P. 2189 – 2197.
- 4 Andrienko Y., Guriev S. Determinants of interregional mobility in Russia. Evidence from panel data // Economics of Transition. – 2004. – 12(1). – P. 1 – 27.
- 5 Mulhern A., Watson J. Spanish internal migration: Is there anything new to say? // Spatial Economic Analysis. – 2009. – 4(1). – P. 103 – 120.
- 6 Nguyen-Hoang P., McPeak J. Leaving or staying: Inter-provincial migration in Vietnam // Asian and Pacific Migration Journal. – 2010. – 19(4). – P. 473 – 500.
- 7 Etzo I. The determinants of the recent interregional migration flows in Italy: a panel data analysis // Journal of Regional Science. – 2011. – 51(5). – P. 948 – 966.
- 8 Baltagi B.H. Econometric analysis of panel data. – Fifth edition. – Wiley, 2013. – 378 p.