

О ПРИМЕНЕНИИ ГРАВИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ В КОЛИЧЕСТВЕННОМ АНАЛИЗЕ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Наталья Фаркова

канд. физ.-мат. наук, доцент

кафедра «Мировая экономика»

Дипломатическая академия МИД России, Москва

nfrk7@yandex.ru

Дамир Мустафин

кафедра «Мировая экономика»

Дипломатическая академия МИД России, Москва

osiris.mix@gmail.com

ABSTRACT

The article provides current statistics on international migration flows. Three possible scenarios for demographic development in Russia for the next 80 years are described. The use of mathematical methods in the analysis and forecasting of migration processes makes it possible to obtain fairly reliable estimates of this phenomenon and to predetermine the main trends. As an illustration of the use of quantitative analysis, the development of the classical gravity model in solving migration problems is given.

* * * *

Одним из ярких проявлений процесса глобализации стало явление международной миграции. Её влияние отражается на демографической структуре населения различных территорий, влияет на

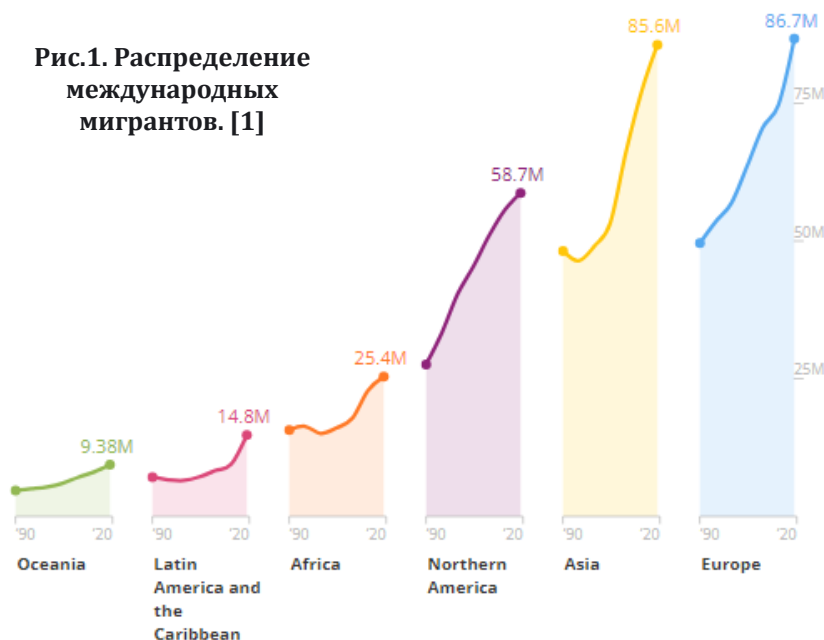
региональные и локальные рынки труда, религиозную и этническую картину. Быстрое изменение демографической структуры территории может привести к дисбалансу спроса и предложения на рынке труда и отразится на социально-экономических процессах в обществе. Поэтому анализ и прогнозирование миграционных процессов не перестает быть одним из важнейших вопросов современности и требует комплексного подхода.

Данные многолетних наблюдений показывают, что международная миграция не является единой образной во всем мире, а определяется экономическими, географическими, демографическими и другими факторами. Это приводит к появлению различных моделей миграции, таких как, например, миграционные «коридоры», сложившиеся на протяжении многих лет.

Сложную динамику глобальной миграции не-

возможно полностью измерить, понять и отрегулировать. Однако, как показывает Доклад о мировой миграции 2022, доступен постоянно растущий и улучшающийся объем данных и информации, которые могут помочь нам лучше понять ключевые особенности миграции во времена все более неопределенной ситуации [1]. По статистическим данным общее число мигрантов составило 280,6 млн человек (на середину 2020 года), это 3,6% населения мира. Распределение мигрантов по континентам мира показано на диаграммах (рис.1). Европа и Азия приняли около 87 и 86 миллионов международных мигрантов соответственно, что составляет 61% мирового потока международных

Рис.1. Распределение международных мигрантов. [1]



UN DESA 2021.

мигрантов. События февраля 2022 года привели к крупнейшему со времен Второй мировой войны миграционному кризису в Европе. На сегодня статистический анализ его последствий преждевременен.

Что касается демографической ситуации в России, то согласно исследованиям НИУ ВШЭ [2] при негативном развитии к 2100 году население страны сократится в два раза. Было рассмотрено три сценария демографического прогноза на ближайшие 80 лет с тем, чтобы население России поддерживалось на уровне 146 млн.

Оптимистичный сценарий: рождаемость - до 2,5 ребенка на одну женщину; продолжительность жизни к 2100 г - мужчины до 85,7 лет, женщины - до 90,5 лет; миграционный прирост - до 430 тыс. ежегодно.

Средний сценарий: рождаемость - до 1,85 ребенка на одну женщину; продолжительность жизни к 2100 г - мужчины до 80,3 лет, женщины - до 86,7 лет; миграционный прирост - 250 тыс. ежегодно. (Чтобы численность населения не сокращалась население должно прибывать в 390 тыс. человек в год, а в первые годы это число должно составлять 900 тыс.)

Низкий сценарий: рождаемость - до 1,4 ребенка на одну женщину; продолжительность жизни к 2100 г - мужчины до 74,9 лет, женщины - до 83,6 лет; миграционный прирост - менее 100 тыс. и к концу рассматриваемого периода сокращение до 60 тыс. человек. До 2100 года потребуется по 1,1 млн мигрантов ежегодно.

На сегодня по итогам 2022 года продолжительность жизни - мужчины до 67,7 лет, женщины - до 77,8 лет; суммарный коэффициент рождаемости - 1,42 ребенка на одну женщину репродуктивного возраста.

В Россию за весь период 2022 года на постоянное жительство (или длительное пребывание) прибыли из других стран 703,3 тысячи человек, это на 5,3% больше, чем в 2021 году. Но наряду с этим резко увеличился обратный поток. Согласно оценкам Росстата за январь-декабрь 2022 года число иммигрантов из России увеличилось почти втрое - более 668 тысяч человек (это больше всех значений показателя за 1993-2021 годы). По оценкам за 2022 год, миграционный прирост населения России сократился в 12 раз и составил 34,9 тысячи человек. Такое низкое значение коэффициента миграционного прироста отмечалось только в 2003 году. Важно отметить, что в 2022 году число трудоспособного населения до 35 лет в России сократилось на 1,3 млн, что превысило все значения за время статистических наблюдений.

На **рис 2.** представлен миграционный поток (в тыс. человек), который определяется как разница между постановкой на регистрационный учет на срок от 9 месяцев и снятием с такого учета.

При изучении миграционных процессов активно используются количественные методы анализа, прогнозирования и оценки последствий явлений. Математические методы позволяют с достаточной точностью моделировать миграционные процессы на основе статистических данных по различным

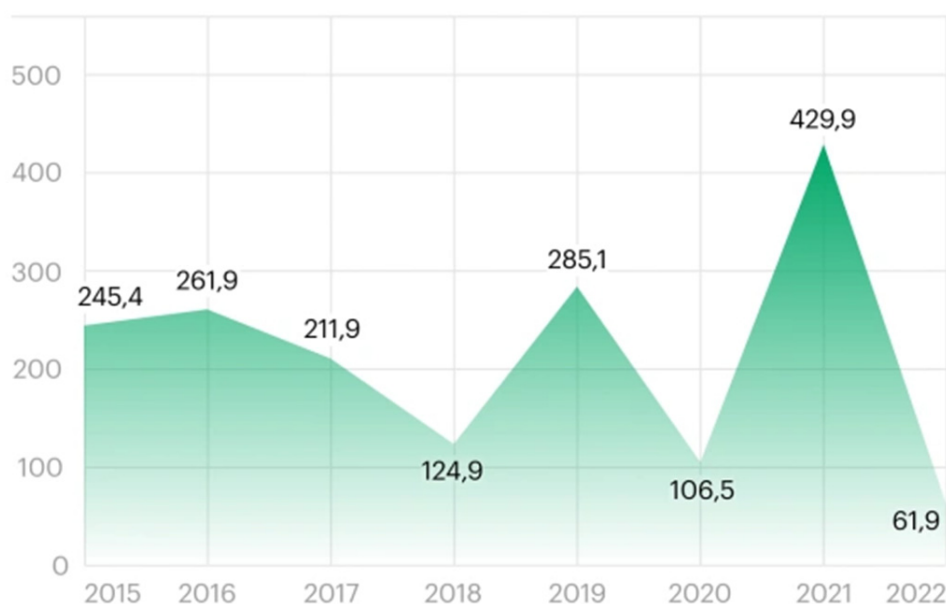


Рис.2. Международная миграция в Россию. [3]

регионам. Разработаны модели как внутренних, так и внешних миграционных процессов. К числу наиболее часто встречающихся моделей относятся регрессионные, вероятностные, оптимизационные, имитационные, балансовые, динамические, агент-ориентированные.

Регрессионные модели позволяют оценить влияние социально-экономических факторов на процесс миграции. Среди регрессионных моделей при моделировании миграций обращаются к различным модификациям гравитационных моделей. Как правило переменные в них характеризуют два региона. В случае классической гравитационной модели миграции считают, что величина миграционного потока прямо пропорциональна численности населения в регионах выбытия и прибытия и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Это можно считать упрощенным вариантом анализа, поскольку не учитываются экономические факторы, религиозные и культурно-этнические аспекты рассматриваемых территорий, которые были учтены в гравитационной модели Pull-Push factors (создана в 1969 году, автор Lee E.S). Современные модифицированные гравитационные модели оценивают панельные данные. Один из интересных результатов при использовании панельных данных - выявление «ловушек бедности» - принадлежит Ю. Андриенко и С. Гуриеву. Ими было показано, что имеются определенные финансовые ограничения, которые не позволяют переехать жителям бедных регионов. При дальнейшем развитии своей теории [4] авторы добавили в модифицированную гравитационную модель лаговые переменные и пространственные компоненты, характеризующие «альтернативный» регион.

Введение пространственного фактора в регрессионные модели позволяет уменьшить смещение

коэффициентов и увеличить объясняющую силу модели. Такой подход выявил, что мигрантов в России помимо социально-экономических показателей непосредственно региона, куда направляется мигрант, важным для него является и положение в соседних регионах. Этот факт необходимо учитывать при разработке мер по привлечению мигрантов. Различные модифицированные гравитационные модели показали зависимость миграционных потоков от климатических условий в регионе, также то, что более привлекательны экономические районы с меньшим уровнем безработицы, важен и фактор жилищной обеспеченности.

Инструментальные переменные в гравитационных моделях позволяют оценить эластичность миграции по среднедушевым доходам. Отметим, что в эконометрических моделях миграции предполагают нормальное или логнормальное распределение численности мигрантов, однако для данных счетного типа используются пуассоновская или отрицательная биномиальная регрессия. В случае гетероскедастичности пуассоновская регрессия предпочтительнее линейной.

В заключении отметим преимущества и недостатки регрессионных моделей [5]. К плюсам относится возможность измерения тесноты связи между различными показателями. Это позволяет разрабатывать управленческие стратегии. Регрессионные модели учитывают влияния множественных факторов на динамику миграции и ориентацию на экономическое выравнивание стран. К недостаткам относятся пропущенные переменные, их влияние учесть невозможно, в результате происходит смещение оценок коэффициентов регрессии. Регрессионные модели не учитывают проблемы вторичного перераспределения миграционных потоков и их естественную циркуляцию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Migration Data Portal. <https://worldmigrationreport.iom.int/wmr-2022-interactive/>
2. <https://www.rbc.ru/economics/13/04/2023/64368b0a9a7947a647a61a2c>
3. Федеральная служба государственной статистики Росстат. <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13283>
4. Андриенко Ю., Гуриев С. Разработка прикладной модели внутренних и внешних миграционных потоков населения для регионов Российской Федерации. Отчет по проекту в рамках Программы поддержки независимых экономических аналитических центров МОНФ. — М.: ЦЭФИР, 2006.
5. Е. Б. Олейник, Н. В. Ивашина, Ю. Д. Шмидт, “Моделирование процессов миграции населения: методы и инструменты (обзор)”, Компьютерные исследования и моделирование, 13:6 (2021), 1205–1232