

**Исторический парк «Россия – моя история»
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласыгина
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н.
Косыгина»**

**Московский университет имени С.Ю. Витте
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»**

**ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» (филиал в г.
Хасавюрте)**

**ООО «Издательство Академическая среда»
Финансово-экономический журнал**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XXIX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«Актуальные проблемы науки и образования в условиях
современных вызовов»
(шифр –МКАП 29)
15 апреля 2024 г., Москва**



Москва – 2024

Юридические науки

- Мардамышин Р. В.* К вопросу о солидарной обязанности таможенного представителя в Российской Федерации100-105
- Лобунец Е. С.* Об особенностях профессионального обучения в вузах МВД России.....106-108
- Кобец П. Н.* Анализ законодательных основ обеспечения безопасности дорожного движения за рубежом.....109-118

Философские науки

- Устинова А. М.* Легизм в управленческой культуре Китая.....119-123
- Маркин В. В.* Цифровизация и цифровая трансформация как тренд современного общества.....124-128

Экономические науки

- Гаджирагимова М. Ш., Алиева А. С.* Сравнительный анализ существующих подходов к моделированию процессов интеллектуальной миграции.....129-133
- Гаджирагимова М. Ш., Исмаилова М. И.* Некоторые подходы к оценке интеллектуального потенциала науки и образования.....134-139

Информационные технологии

- Макаров С. П., Кассирова А. А.* Основные виды программных реализаций регистра сдвига с линейной обратной связью.....140-144

Экономические науки

DOI 10.34755/IROK.2024.97.20.043

УДК 314.745

*Гаджирагимова Макруфа Шариф, кандидат технических наук, доцент
Алиева Айбениз Салман, старший научный сотрудник
Институт Информационных Технологий Министерства Науки и
Образования Азербайджанской Республики
Азербайджан, Баку*

*Hajirahimova Makrufa Sharif , PhD, associate professor
Aliyeva Aybeniz Salman, senior research
Institute of Information Technology of The Ministry of Science and Education of
Republic of Azerbaijan,
Azerbaijan, Baku*

Сравнительный анализ существующих подходов к моделированию процессов интеллектуальной миграции

Comparative analysis of current approaches to modeling intellectual migration processes

Аннотация. В последнее десятилетие обращает на себя внимание интенсификация процесса миграции высококвалифицированных специалистов. Интеллектуальные человеческие ресурсы становятся основным фактором, определяющим экономическое развитие стран и их конкурентные преимущества на мировом рынке. Поскольку последствия миграции различаются по характеристикам и направлениям, регулирование миграционных потоков имеет особое значение для всех государств. Для предотвращения и регулирования стихийного развития и возможных негативных последствий интеллектуальных миграционных процессов используется множество методов путем мониторинга и прогнозирования динамики миграционного потока высококвалифицированных научных кадров. В данной работе анализируются существующие методы, используемые для моделирования процессов миграции интеллектуальных человеческих ресурсов, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: интеллектуальный человеческий ресурс, интеллектуальная миграция, методы оптимизации, нейронные сети, агент-ориентированное моделирование ориентированное моделирование, регрессионные модели, гравитационные модели.

Abstract. The intensification of the process of migration of highly qualified specialists has attracted attention in the last decade. Intellectual human resources become the main factor determining the economic development of countries and their competitive advantage in the world market. As the consequences of migration differ in terms of characteristics and directions, the regulation of migration flows is of particular importance for all states. Many methods are used to prevent and regulate the spontaneous development and possible negative effects of intellectual migration processes by monitoring and predicting the dynamics of the migration flow of highly qualified scientific personnel. This paper analyzes existing methods used to modelling the processes of migration of intellectual human resources, their advantages and disadvantages.

Keywords: intellectual human resource, intellectual migration, optimization methods, neural networks, agent-based models, regression models, gravity models

Введение. В современном глобализированном мире трудовая миграция и миграция интеллектуальных человеческих ресурсов (утечка мозгов) [1] составляют важную часть экономических отношений между странами.. Сохранение и воспроизводство человеческого капитала становится все более важным фактором экономического роста. Эти вызовы особенно актуальны для стран, которые в последние десятилетия постепенно теряют свои конкурентные позиции в мировой экономике [2]. В этом контексте реализуется политика, направленная на стимулирование миграции высококвалифицированных специалистов, реализуемая на разных уровнях. Поскольку последствия миграции различаются по характеристикам и направлениям, правительства во всем мире ищут решения по регулированию миграционных потоков. Путем мониторинга и прогнозирования динамики миграционного потока высококвалифицированных научных кадров можно предотвратить и регулировать стихийное развитие интеллектуальных миграционных процессов. Для изучения миграционных процессов используется множество методов и приемов. Эти методы подробно описаны ниже.

Существующие модели миграции и их сравнительный анализ

Одним из способов изучения трудовой миграции, в том числе интеллектуальной, является экспертный анализ. Эксперт объединяет количественные и качественные данные, полученные с помощью различных научных методов, в единые результаты исследования. М.Ю. Хавинсон и коллеги [3] предложили комплекс научных методов, состоящий из пяти взаимосвязанных этапов экспертного анализа:

1. Сбор количественных и качественных данных путем статистического анализа и использования социологического опроса населения.

2. Проведение экспертного анализа на основе полученных данных и определение основных факторов, влияющих на динамику миграции (трудовой или интеллектуальной).

3. Построение математической модели при непосредственном участии эксперта.

4. Экспертный анализ результатов моделирования и выбор наиболее вероятных сценариев миграционной динамики.

5. Доработка результатов исследования для использования другими исследователями, организациями или органами власти и государственным управлением.

Качественное моделирование процесса миграции населения зависит от правильного понимания ее сущности и структуры, а также учета этапов миграционного процесса.

Модели миграции делятся на традиционные и современные (рис. 1). Традиционные модели включают гравитационные, регрессионные, марковские и оптимизационные модели, а современные модели включают нейросетевые и имитационные модели (Агент-ориентированное моделирование) [4].

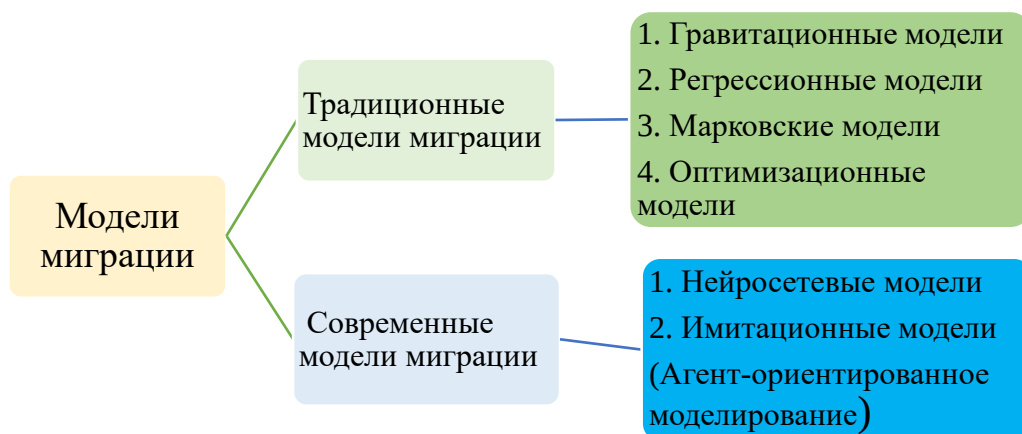


Рис 1. Существующие модели миграции

Гравитационные модели считаются наиболее распространенными среди традиционных моделей миграции. Все версии гравитационной модели учитывают два фактора, влияющих на интенсивность миграции: численность населения в центрах и расстояние между этими центрами. Недостатком этой модели является то, что она подходит не для всех регионов и не для всех периодов. Этот метод подчеркивает связь между данными, но не может подтвердить ее причинно-следственный тип, не дает качественной оценки миграционных процессов. Также при таком моделировании не учитывается социально-экономические факторы и отношения, различные культурные характеристики и т. д.

В 60-е годы 20 века, с появлением теории факторов миграции, появилась расширенная гравитационная модель, называемая также моделью факторов

миграции. Для построения данной модели используются методы факторного и корреляционно-регрессионного анализа, используемые при моделировании. Преимущество регрессионного анализа при миграционном моделировании состоит в том, что он позволяет количественно оценить тесноту связи между показателями, что позволяет разрабатывать стратегии управления. Его недостатками являются неизменное влияние одного показателя на другой и то, что он не учитывает внешнеэкономические причины миграции [4].

Проблемы, возникающие при использовании метода регрессионного анализа для моделирования миграции, решаются с помощью моделей Маркова. Миграционные процессы, описываемые с помощью метода цепей Маркова, имеют ряд преимуществ. Этими преимуществами являются взаимозависимость рассматриваемых переменных, качественный математический аппарат, содержание показателей, а также межпериодное сравнение аспектов миграционных потоков населения и возможность прогнозирования.

В оптимизационной модели дается описание оптимальной структуры миграции, сформулируются рекомендации, необходимые для получения значений управляемых параметров миграционной системы. В результате такой модели можно получить прогноз миграционных потоков, исходя из закономерностей поведения населения определенной территории. Эти подходы включают регрессию и статистический анализ, построение функций и т. д. и использует опыт моделирования с помощью традиционных методов.

Из-за недостаточности исходных данных в традиционных методах моделирования миграционных процессов при расчетах может быть выявлена достаточно высокая погрешность. Для решения этих проблем необходимо использовать современные методы моделирования, такие как нейронные сети и имитационное моделирование. Нейронные сети приобрели значительную популярность в последние десятилетия и могут стать хорошей основой для агентного моделирования. Одним из его преимуществ является учет динамики процессов – влияния причинно-следственных связей [5].

Агентные модели определяются как особый класс моделей, основанных на индивидуальном поведении агентов и созданных для компьютерного моделирования [6]. Агенты в этой модели обладают следующими характеристиками: свобода; отсутствие единой системы регулирования; отсутствие отдельного контроля за действиями агентов; определение набора правил, общих для всех агентов на макроуровне, причем набор действий агентов микроуровня может влиять на параметры микроуровня; неоднородность; ограниченный интеллект агентов; сложная структура модели, которую можно представить в многомерном пространстве.

Заключение

Из проведенных исследований можно сделать вывод, что наиболее актуальной среди традиционных и современных моделей миграции является агентная модель. Используя агентную модель, можно создать модель,

способную делать высококачественные прогнозы, более близкие к реальности. Эта модель может дать более качественные результаты, которые могут быть полезны в будущих исследованиях миграционных процессов и при формулировании миграционной политики государства.

Библиографический список:

1. Гаджирагимова М. Ш., Алиева А. С. Анализ проблемы миграции интеллектуальных человеческих ресурсов в Азербайджане / Сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации», 31 октября 2023г., г .Москва, С. 75-84. URL: https://www.elibrary.ru/elibrary_50214351_44294869.pdf
2. Attracting skilled international migrants to China : A review and comparison of policies and practices, 2017. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--asia/ilo-beijing/documents/publication/wcms_565474.pdf
3. Хавинсон М.Ю., Кулаков М.П., Мищук С.Н. Прогнозирование динамики внешней трудовой миграции на региональном уровне // Проблемы прогнозирования. – 2013, – № 2., – С. 99-111.
4. Сравнительный анализ подходов к моделированию миграции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-podhodov-kmodelirovaniyu-migratsii/viewer>. (25.02.2024)
5. Doroshenko T.A., Rossoshanskaya E.A. Neural Networks in Agent-Based Models: Advantages and Disadvantages of Hybrid Research Methods // Territorial development issues. – 2017. –№ 4 (39). URL: <http://vtr.isert-ran.ru/article/>
6. Макаров В.Л., Бахтизин, А.Р. Новый инструментарий в общественных науках - агент-ориентированные модели: общее описание и конкретные примеры // Экономика и управление. – 2009. – № 12. – С. 13-25.