**Введение.** В современных реалиях значительное внимание демографических исследований приковано к миграционной проблеме. Данный вопрос многогранен и способен оказывать влияние на различные процессы. В классическом понимании миграция не только позволяет решать проблему рынка труда с точки зрения покрытия невостребованных сфер деятельности, но может оказывать серьёзное влияние на развитие (т.н. «приток мозгов»), а также использоваться как инструмент замещения естественной убыли населения.

При этом миграция состоит из двух компонент, а именно иммиграция и эмиграция, т.е. выбывшие и прибывшие. Соответственно, миграция может оказать существенный негативный эффект для развития страны («отток мозгов», обеднение рынка труда, убыль населения), если число выбывших значительно превышает число прибывших (отрицательное миграционное сальдо). Таким образом, интерес представляют не только исследования факторов и механизмов привлечения людей, но и сокращения оттока. Стоит также отметить необходимость корректной оценка миграционных потоков с точки зрения проработки требуемой гибкости принимающей стороны для управления изменениями социально-экономической среды.

Еще одной важнейшей составляющей миграции является её разделение по принципу внутренней и внешней миграции. В первом случае речь идёт о переезде людей внутри страны, тогда как во втором случае понимается международная миграция. Эти составляющие, несомненно, фундаментально схожи, но с точки зрения научно-технических исследований, как правило, рассматриваются отдельно.

**Факторы миграции.** Анализ источников демонстрирует, что в настоящий момент отсутствует общепризнанный набор факторов для оценки миграции [1, 2]. Это в том числе обосновывается довольно большим количеством современных научно-исследовательских работ по миграционным процессам [1-8].

Несмотря на дискуссионность вопроса набора факторов, в исследовательских работах часто можно встретить теорию классификации факторов миграции по принципу push-pull (выталкивание-притягивание), которая была предложена Эвереттом Ли [3, 4]. Согласно данной теории миграционные факторы делятся на две группы:

* push-факторы (выталкивающие факторы) – как можно догадаться из названия, являются факторами, подталкивающими людей к иммиграции (переезду). Как правило, к ним относят экономические (безработица, низкая оплата труда), политические (безопасность, возможность репрессий), экологические (сложный климат, загрязнения), социальные (дискриминация, модель поведения) [3, 4];
* pull-факторы – являются привлекающими, мотивирующими факторами к переезду в определенный город/страну. Соответственно, эти факторы могут подразумевать большие карьерные возможности, высокий уровень образования, мировоззренческую близость политической и социальной модели, качество здравоохранения и т.д. [3, 4].

Несомненно, определение конкретных факторов, которые действительно повлияли на миграцию для произвольного индивидуума крайне затруднительно. Более того, некоторые исследователи в классификацию push-факторов включают и личностную предрасположенность к миграции [4], то есть используются не только объективные, но и субъективные факторы. Однако, рассмотрение проблематики в разрезе «push & pull» факторов позволяет нащупывать тенденции миграционных потоков, что в свою очередь позволяет сформировать необходимые макроэкономические стратегии для управления рассматриваемыми процессами.

**Моделирование миграции.** Как и в вопросе факторов миграции, затруднительно выделить некоторую устоявшуюся модель формирования миграционных потоков [2]. Однако, существуют множество популярных направлений моделирования миграции.

Одним из подходов является моделирование, опирающееся на принцип сравнения конкретного индивидуума своего дохода с учетом миграционных расходов в результате смены места жительства [1]. Ключевыми недостатками подобных моделей являются, во-первых, описание миграции с точки зрения отдельно взятого индивида, что усложняет прогнозирование миграционного потока в целом [1], а, во-вторых, финансовая центричность этих моделей, тогда как существенное влияние могут оказывать и другие факторы (например, социально-политические) [2].

Также довольно популярным направлением являются гравитационные модели миграции, которые базируются на принципе ньютоновского тяготения, но замещающие массу объектов на численность населения [1]. В целом, эти модели отличаются простотой понимания и легкостью развертывания. Тем не менее для данного подхода характерен ряд недостатков, которые заключаются в допущении симметричного характера миграционных потоков, а также возможность рассмотрения только двух объектов (стран, городов), что не позволяет оценить весь спектр миграционного потока [1].

Как было отмечено ранее, миграция оказывает серьезное влияние на принимающую сторону, что побуждало разработку различных моделей для оценки воздействия миграции на доходы, рынок труда, ВВП и другие социально-экономические показатели [1]. К главному недостатку подобных моделей можно отнести оценку влияния миграции только по конкретно отобранным показателям, что в свою очередь затрудняет формирование совокупной оценки результативности миграции [1]. То есть положительное или отрицательное воздействие на исследуемые факторы, не позволяет сделать общий вывод об эффекте всей миграции для принимающей стороны.

**Подходы к прогнозированию численности миграции.** Начальный этап рассмотрения вопроса прогнозирования миграции сопряжен сразу с несколькими серьезными вопросами, а именно что и как следует прогнозировать [6]. Ранее отмечалось, что миграция состоит из иммиграции и эмиграции, а также оценки миграционного сальдо (разница между выбывшими и прибывшими) и валовой миграции (весь поток миграции, т.е. сумма). Соответственно, существует возможность как отдельного прогноза одной из компонент, так и построения многокомпонентных прогностических моделей [6].

В настоящее время фундаментальным направлением исследований проблемы прогноза миграции является формирование набора миграционных данных и использование различных вероятностных моделей [6].

Формирование адекватного набора миграционных данных является актуальной проблемой, поскольку отслеживание фактической миграции для статистических агентств является затруднительной задачей. Например, применительно к РФ факт внутренней миграции фиксируется только при официальной смене регистрации места жительства [7]. Соответственно, возникает сложность оценки реальных масштабов миграции, поскольку появляется существенная разница между юридическим и фактическим местом проживания людей. Необходимо также отметить, что различные страны имеют свои критерии (например, сроки нахождения), по которым определяют факт миграции [8].

Для прогнозирования активно используются регрессионный анализ [2], авторегрессия [7, 8], байесовские модели [6], нейронные сети [9]. Принимая во внимание проблему фиксации реальной миграции, особенный интерес представляют модели, учитывающие в своем прогнозе косвенные источники данных, которые могут быть связаны с миграцией. Так, например, популяризировались исследования, использующие данные поисковых запросов от Google Trends [7, 8, 9]. Соответственно, исследователями анализировались запросы, связанные с миграцией, а именно поиск работы, жилья и т.д. [7, 8, 9]. Проведенные исследования говорят о повышении точности прогноза при использовании этих данных [8, 9].

Стоит отметить, что потенциал использования альтернативных источников может быть значительно выше, нежели фиксируется в работах, использующих данные Google Trends [7, 8, 9]. Это связано с высокой популярностью частных информационных порталов, специализирующихся на поиске работы и жилья (для РФ: avito, hh). Вероятно, подавляющее большинство пользователей использует поисковую систему внутри этих порталов (через соответствующие сайты и приложения), что естественно не фиксируется в данных Google Trends, поскольку там учитываются непосредственные запросы в поисковой системе Google. Таким образом, увеличение альтернативных данных может принципиально повысить точность миграционных прогнозов.

**Заключение.** Проведенный анализ свидетельствует о высокой актуальности проблемы прогнозирования миграции. Представляют большой интерес как исследования данной проблематики с точки зрения выявление набора факторов миграционных процессов, так и проектирования методов для обеспечения высокоточных прогнозов.

**Список источников.**

[1] Васильева А. В. Прогноз трудовой миграции, воспроизводства населения и экономического развития России // Экономика региона. — 2017. — Т. 13, вып. 3. — С. 812-826

[2] Низамутдинов М.М., Орешников В.В. Моделирование и прогнозирование влияния развития социальной инфраструктуры на межрегиональную миграцию в России. Экономика промышленности. 2021; 14(4):471–480. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-4-471-480>

[3] Urbanski, Mariusz. 2022. Comparing Push and Pull Factors Affecting Migration. Economies 10:21. <https://doi.org/10.3390/economies10010021>

[4] Судакова А. Е., тарасьев A. A., Сандлер Д. Г. Динамическая модель прогнозирования научной миграции в регионе // Экономика региона. 2021. т. 17, вып. 4. С. 1196-1209. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-11>.

[6] Fuchs, J.; Söhnlein, D.; Vanella, P. Migration Forecasting—Significance and Approaches. Encyclopedia 2021, 1, 689–709. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1030054>

[7] Fantazzini, D.; Pushchelenko, J.; Mironenkov, A.; Kurbatskii, A. Forecasting Internal Migration in Russia Using Google Trends: Evidence from Moscow and Saint Petersburg. Forecasting 2021, 3, 774–803. <https://doi.org/10.3390/forecast3040048>

[8] Броницкий Г. Т., & Вакуленко Е. С. (2022). Прогнозирование миграции из России в Германию с использованием Google-трендов. Демографическое обозрение, 9(3), 75-92. <https://doi.org/10.17323/demreview.v9i3.16471>

[9] Nicolas Golenvaux, Pablo Gonzalez Alvarez, Harold Silvère Kiossou, and PierreSchaus. 2020. An LSTM approach to Forecast Migration using Google Trends. In San Diego ’20: KDD 2020 Conference Workshop ACM SIGKDD Conferenceon Knowledge Discovery and Data Mining August 24, 2020, San Diego, California USA. ACM, New York, NY, USA, 8 pages. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.09902>