

УДК 314

*К. М. Кулаков***Проблемы математического моделирования
региональных демографических процессов***K. M. Kulakov***The Problem of Mathematical Modeling
Regional Demography (Population) Process**

Рассмотрены общие подходы математического моделирования региональных демографических процессов. Анализируются факторы, оказывающие наибольшее воздействие на внешнюю, межрегиональную и внутрирегиональную миграции. Формулируются общие требования к демографической модели региона.

Ключевые слова: региональный демографический прогноз, миграция, опорный каркас территории, демографические модели.

DOI 10.14258/izvasu(2013)1.2-14

Введение. К настоящему времени определились два основных направления демографического прогнозирования — глобальное и региональное.

Научная проблема, которую освещает статья, связана с разработкой эффективных математических моделей демографических процессов, учитывающих влияние социально-экономического окружения и расселения населения по территориям региона.

Роль регионального демографического прогнозирования. В современных условиях развития рыночных отношений, реализации принципов федерализма, становления местного самоуправления возрастает роль региональных демографических прогнозов. Население региона, являющееся источником трудовых ресурсов, представляет исключительный интерес для управляющих органов. Оценка текущего и прогнозного состояния основных характеристик населения (половозрастной, национальной, этнической, отраслевой структуры, потоков миграции территориального распределения населения и др.) дает исходную информацию для оценки экономического и социального развития региона.

Для эффективного управления в регионе необходима подобная информация в пространственном аспекте, т. е. нужны сведения о расселении населения по территории региона (по поселениям).

Поэтому актуальна задача оценки половозрастной и миграционной структуры населения в целом по региону и распределение населения по населенным пунктам.

Численность населения и его демографическая структура являются важнейшими характеристиками любого муниципального образования. На основе информации о демографических процессах органы

The article considers common approach to mathematical model of a regional population process. The author analyses factors that significantly influence on external, interregional and intraregional migration. The paper defines priority requirements to mathematical model of a regional population process.

Key words: regional population forecast; migration; support frame territory; demography models.

местного самоуправления планируют объемы муниципальных услуг, сеть муниципальных учреждений образования, здравоохранения и т. п., вносят изменения в бюджеты, корректируют социальную политику, определяют приоритеты в финансировании различных проектов.

Пол и возраст — основные демографические параметры человека, а половозрастная структура — соответственно, одна из базовых характеристик населения. Значение информации о распределении по полу и возрасту жителей региона того или иного административно-территориального образования трудно переоценить. Эти данные востребованы практически во всех сферах общественной жизни, так или иначе связанных с жизнедеятельностью людей.

Так, например, зная численность женщин разных возрастов и уровень повозрастной рождаемости хотя бы в предыдущем году, можно достаточно точно определить, сколько на той или иной территории в данном году появится новорожденных. Их численность, особенно если ее рассчитать не только на текущий или предстоящий год, но и на ближайшую перспективу, позволит оценить потребность в койках для беременных и рожениц, в акушерах-гинекологах и т. д. Однако новорожденным и их матерям нужны не только медицинские услуги, но и коляски, кровати, белье, подгузники, детское питание и пр. Таким образом, информация о численности уже родившихся детей и ее прогнозная оценка приобретают маркетинговый характер. Ею пользуются предприятия, фирмы, занимающиеся производством и продажей товаров для новорожденных. Эти данные нужны Фонду социального страхования для планирования своих расходов на выплату пособий по беременно-

сти и родам, при рождении ребенка и по уходу за ним до возраста 1,5 лет.

Сведения о количестве детей более старшего возраста необходимы для оценки потребности в дошкольных образовательных учреждениях, врачах-педиатрах и детских врачах других специальностей, бюджетных расходах на выплату ежемесячного пособия на ребенка, детской одежде и обуви, детских книгах и игрушках (опять речь идет о маркетинговом использовании данных о численности и половозрастном составе детей) и др. Перечень сфер использования данных о численности населения последующих возрастов очень велик. Это — школы и другие образовательные учреждения, вузы, армия, трудовые ресурсы, жилищное строительство, производство товаров, продуктов и услуг, медицинская помощь, пенсионное обеспечение и многое другое.

Особенности регионального демографического прогнозирования. При описании демографических процессов обычно выделяют естественное движение населения (рождаемость, дожитие, брачность, смертность) и миграцию [1, с. 106]. Для любого региона в силу его открытости сложно построить хорошее описание демографического движения населения без учета характеристик окружающих его территорий. Особенно это касается миграции населения. При описании миграции следует учитывать внешнюю, межрегиональную и внутреннюю, межрайонную миграцию населения.

Основными районами, отличающимися наибольшими масштабами внешнего миграционного обмена, являются приграничные области. Они в силу своего географического расположения, близкого к внешним и внутренним рубежам обоих государств, участвующих в миграции, являются крупнейшими узлами миграции населения и играют важную роль в ее развитии. К таким районам можно отнести двенадцать приграничных с Казахстаном областей России, которые приняли значительную часть мигрантов из Центральноазиатского региона, Краснодарский край (мигранты из Армении и Грузии), Белгородскую и Ростовскую области (миграция из Украины).

С другой стороны, такие географические особенности положения региона, как удаленность от границ и от транзитных железнодорожных путей из соседних государств, а также отсутствие ярко выраженных притягательных факторов, при формальном «соперничестве» за мигрантов с регионами-соседями (которое решается не в пользу региона) отрицательно сказываются на объемах внешней миграции.

Исследования А. Г. Магомедовой [2, с. 103] показывают наибольшую значимость внешней миграции в качестве одного из компонентов прироста численности населения для наименее развитых (депрессивных) регионов. В условиях отрицательного естественного прироста, обусловленного низкой рождаемостью

и сверхвысокой смертностью, внешняя миграция в такие регионы играет роль основного фактора в поддержании численности населения региона. Также в исследованиях было отмечено, что с возрастом вероятность миграции падает. Мигранты и в еще большей степени беженцы и вынужденные переселенцы оказывают омолаживающий эффект на население региона.

В условиях общего снижения интенсивности миграционных потоков из стран СНГ в большинстве регионов главную роль в миграционном балансе региона играет внутрисредняя межрегиональная миграция. Если ранее этот вектор миграции был направлен на восток страны, то в настоящее время он окончательно утвердился в западном направлении [3, с. 151]. Формируются новые центры притяжения. Это прежде всего Москва, Санкт-Петербург, Нижегородская область, Республика Татарстан, Самарская область. На юге России — Краснодарский и Ставропольский края. На юге Сибири есть еще один крупный — но уже локальный — центр миграционного притяжения — Новосибирская область. Далее на восток ни один регион не может претендовать на звание даже локального центра миграционного притяжения. Все они либо испытывают сильную миграционную убыль либо более или менее успешно компенсируют миграционный отток в более западные регионы страны за счет соседей, расположенных на севере или востоке от них.

А. И. Рюмкин, Е. С. Тябаев в своей работе [4, с. 283] выделяют восемь (с учетом встречных потоков) миграционных потоков между регионом моделирования и каждым из внешних регионов:

- потоки миграции между городскими (сельскими) поселениями региона и городскими (сельскими) поселениями других регионов;
- потоки миграции между городскими (сельскими) поселениями региона и сельскими (городскими) поселениями других регионов.

Однако более интенсивная миграция и, соответственно, более существенные сдвиги в размещении населения осуществляются на внутривнутрирегиональном уровне, между отдельными районами и городами (муниципальными образованиями) в пределах регионов. Каждый город, поселок и даже крупное село — это центр развития окружающей его территории, фокус хозяйственной, социальной и культурной жизни. Из них производится всевозможное обслуживание населения и производства, в них стягивается производимая в области продукция, через них осуществляются связи с другими районами и городами страны. Наиболее крупные населенные пункты вместе с соединяющими их транспортными путями образуют каркас, или остоу, территории, скрепляющий между собой ее отдельные части. Каркас состоит из узловых и линейных элементов. Населенные пункты — узлы производственных, социальных и культурных связей, а транспортные пути, по которым осуществляется вза-

имодействие как между отдельными частями территории, так и всей территории с остальным миром, — линейные элементы каркаса.

Опорный каркас оказывает на территорию очень сильное влияние, он как бы делит все местности на два типа: «прикаркасные», лежащие вокруг центров и вдоль основных путей сообщения, и «межкаркасные», удаленные от центров и магистралей (т. е. «глубинку»).

Влияние опорного каркаса территории на внутреннюю миграцию населения было исследовано в работах Н. В. Мкртчяна, Т. Г. Нефедовой, А. И. Трейвиш и др. Согласно исследованиям Н. В. Мкртчян [5, с. 416], на миграционный баланс российских городов наибольшее влияние оказывают две важнейшие характеристики: размер, выраженный в численности проживающего населения и положения в системе центр-периферийных взаимодействий. Влияние размера города, выраженного в численности проживающего населения, на миграционный баланс отражено в исследованиях Т. Г. Нефедовой, А. И. Трейвиш [6, с. 74], и было выявлено, что эта зависимость нелинейная.

Еще один фактор, влияющий на миграционный баланс того или иного поселения, — положение города относительно регионального центра. Н. В. Мкртчяном был выявлен ряд закономерностей, обуславливающих динамику численности населения и отдельных ее составляющих территорий муниципального уровня в зависимости от удаленности от центров регионов [5, с. 416]. Его исследования показали, что в период с 2003–2009 гг. географическое положение городов стало играть более важную роль в миграционном компоненте. Это отмечали Т. Г. Нефедова и А. И. Трейвиш в контексте усиления неравномерности развития среди городов, а следовательно, усиления отрыва центров от периферии [7, с. 42]. Самый интенсивный миграционный прирост отмечался в городах, расположенных вблизи региональных столиц. При этом они резко контрастируют с городами того же размера, расположенными в удаленной периферии.

Таким образом, на малые города, близко расположенные к крупным, которые почти всегда и являются центрами регионов, распространяется влияние миграционной привлекательности последних. Чем крупнее центр, тем шире распространяет он влияние на миграционный баланс соседних малых и средних городов. Похожий эффект крупные города оказывают на близкорасположенные сельские территории [8, с. 80]. Они привлекательны для частной застройки, коттеджного строительства, возможности сочетания выгод проживания в сельской местности и работы в крупном городе, здесь наиболее выражено идет процесс сезонной субурбанизации.

Исследования Н. В. Мкртчян показывают, что в свете центр-периферийных взаимодействий миграционный баланс малых городов очень похож на результаты

миграции по сельской местности. В одной из работ автора, на основе данных по отдельным регионам, было показано, что «периферийные города, особенно малые и средние, имеют больше сходств с сельской местностью, чем с крупными городами, региональным центром» [9, с. 662]. Также, по данным за 1989–2002 гг., была исследована зависимость динамики численности населения от удаленности от региональных столиц у сельского населения и населения малых городов [8, с. 70, 82].

Проведенный Н. В. Мкртчян анализ, а также предыдущие работы, в которых предметом изучения являлись поселенческие различия пространственной мобильности, позволяют предложить следующую схему миграционного перетока населения, базирующегося на определенной «иерархии» поселений:

1. Административный центр региона, наиболее яркий пример — крупный город с населением более 1 млн. человек. Социологические исследования [10] показывают, что потоки внутренних мигрантов осуществляются с учетом следующей иерархии поселений: жители средних и малых городов — в столицу своего или иного региона, жители региональных столиц — в Москву и Санкт-Петербург, сельские жители — в города своего региона, также в основном в столицу.

2. Близко расположенные к региональной столице малые и средние города — спутники и пригородные сельские районы. В основном эти поселения включают в состав городских агломераций, они находятся в маятниковой доступности от центров.

3. Большие города (с населением 100 тыс. и более), расположенные в удалении от региональной столицы, во внутрирегиональной периферии, формирующие собственную зону миграционного тяготения, благодаря которой им удается замещать миграционный отток в региональную столицу и другие крупные города или даже увеличивать население. Если не брать во внимание международную миграцию, жизнеспособность этих центров зависит от состояния окружающих его сел и малых городов.

4. Периферийные малые и средние города и сельская местность. Различия между ними постепенно стираются, хотя имеет место переезд населения из близлежащих сел в эти города с целью приобщения к минимальным преимуществам городского образа жизни. Мощность потока в этой системе зависит, в конечном итоге, от демографических ресурсов периферийных сел и малых городов. Если этого ресурса недостаточно, их место занимают (и будут занимать) средние города.

Как и сельская местность, малые города, не имеющие достаточно диверсифицированного рынка труда и крупных образовательных центров, теряют в основном молодых людей в возрасте от 15 до 24 лет, которая формирует контингенты учебных мигрантов и составляет значительную часть трудовых мигрантов,

устремляющихся в крупные города. Население малых городов подвержено ускоренному старению, существенно сокращается потенциал его воспроизводства. Потенциальная мобильность молодого населения малых городов и сельской местности достаточно высока. По данным опроса учащихся одиннадцатых (выпускных) классов школ малых городов, твердо намерены покинуть свои города 70% девушек и 54% юношей [11, с. 402].

О достаточно высоком миграционном потенциале молодежи сельской местности свидетельствуют данные обследования сельской местности 10 регионов России [12], согласно которым 54% всех респондентов желают, чтобы их дети уехали из села.

Можно сделать вывод, что элементы опорного каркаса территории региона притягивают к себе население, на прикаркасных территориях эффективнее развивается хозяйство, улучшаются условия жизни населения. «Глубинка», наоборот, обычно наименее благоустроена, теряет население. Расположенные там предприятия испытывают нехватку рабочей силы и часто работают экономически неэффективно. Чем лучше развит каркас (центры и транспортные пути), тем обширнее зона, испытывающая его благотворное влияние и, как правило, тем успешнее развивается вся территория.

Модели демографических процессов региона. Следует учитывать, что результаты работы моделей описания населения должны удовлетворять широкому кругу пользователей: органам планирования экономики, военкоматам, органам народного образования, здравоохранения и др. У каждого пользователя существует своя точка зрения на население. Естественно, модель не в состоянии удовлетворить каждого конкретного пользователя, однако она должна выдавать такую выходную информацию, которая бы являлась основой для простого вычисления (например, суммирования) демографических показателей, необходимых любому пользователю. По-видимому, таким показателем можно считать половозрастные структуры мужского и женского населения с годичными возрастными группировками для городской и сельской местности региона.

Текущее состояние населения региона определяется одномоментным срезом всех его характеристик. Временная последовательность всех таких срезов дает

представление о тенденции развития населения и служит источником информации для определения будущих характеристик, т. е. для прогноза.

Моделирование демографических процессов региона должно опираться на реально существующие данные о населении региона, учитывать миграцию населения, влияние различных факторов на параметры модели, а также изменение этих параметров во времени. Модель должна выдавать такие показатели о естественном движении населения, которые были бы интересны наибольшему числу пользователей. Поэтому требования к модели демографических процессов региона можно сформулировать так:

а) модель должна взаимосвязанно учитывать рождаемость, дожитие и межрегиональную миграцию населения;

б) модель должна быть ориентирована на данные, имеющиеся в органах Росстата;

в) модель должна учитывать влияние социально-экономических факторов на ее параметры;

г) модель должна допускать возможность широкого варьирования множеством гипотетически влияющих факторов.

В качестве факторов, оказывающих наибольшее воздействие на интенсификацию или ослабление миграционного движения, выше уже были названы:

— на межрегиональном уровне — географические особенности положения региона относительно границ государства, центров миграционного притяжения и вектора межрегиональной миграции;

— на внутрирегиональном уровне — размер и положение населенного пункта в системе центрo-периферийных отношений.

Кроме указанных факторов, на межрегиональную миграцию влияют различные последствия экономической практики как чисто хозяйственные и социальные (освоение новых территорий, сдвиги в размещении хозяйства, региональные различия в условиях жизни), так и экологические (изменения территориальных различий естественно-природной среды обитания).

Поэтому задача отбора факторов, оказывающих существенное влияние на демографические процессы региона и оценку весовых коэффициентов каждого из этих факторов, с учетом оказываемого им влияния должна решаться с принятием во внимание особенностей моделируемого региона.

Библиографический список

1. Ионцев В.А., Саградов А.А. Введение в демографию. — М., 2002.
2. Магомедова А.Г. Экономико-демографические аспекты внешней миграции в России: сб. ст. / гл. ред.

- В.А. Ионцев. — М., 2006. (Научная серия: Международная миграция населения: Россия и современный мир. Вып. 17).
3. Мкртчян Н.В. Из России в Россию: откуда и куда едут внутренние мигранты // Мир России. — 2003. — № 2.

4. Рюмкин А. И., Тябаев Е. С. О моделировании расселения региона // Вестник Томского государственного университета. — Томск, 2006. — № 290.
5. Мкртчян Н. В. Миграционный баланс российских городов: к вопросу о влиянии размера и положения в системе центрo-периферийных отношений // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН / гл. ред. А. Г. Коровкин. — М., 2011.
6. Нефедова Т. Г., Трейвиш А. И. Кризис и новые тенденции урбанизации в России // Миграция и урбанизация в СНГ и Балтии в 90-е годы / под ред. Ж. А. Зайончковской. — М., 1999.
7. Нефедова Т. Г., Трейвиш А. И. Города и сельская местность: состояние и соотношение в пространстве России // Региональные исследования. — 2010. — № 2.
8. Карачурина Л. Б., Мкртчян Н. В. Динамика численности населения муниципальных образований РФ как отражение центрo-периферийной концепции пространственного развития (1989–2002 гг.) // Региональные исследования. — 2010. — № 3.
9. Мкртчян Н. В., Карачурина Л. Б. Центрo-периферийные взаимодействия в регионах России — анализ на основе компонентов динамики численности населения низовых АТЕ за последний межпереписной период // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН / гл. ред. А. Г. Коровкин. — М., 2010.
10. Денисенко М. Б., Карачурина Л. Б., Мкртчян Н. В. Готовы ли российские безработные ехать за работой? // Демоскоп Weekly. — 2010. — № 445–446.
11. Флоринская Ю. Ф., Рощина Т. Г. Миграционные намерения выпускников школ из малых городов России // Российская молодежь: проблемы и решения. — М., 2005.
12. Краснослободцев В. П. Сельские «миры» России и миграция // Демоскоп Weekly. — 2005. — № 185–186.