



УДК 314:332.1(571.621)

© *Г. П. Неверова, Т. М. Комарова, 2010*

**ВОСПРОИЗВОДСТВО НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА В АСПЕКТЕ
СОЦИАЛЬНО - ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
(НА ПРИМЕРЕ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ)**

Неверова Г. П. – мл. науч. сотр. ИКАРП ДВО РАН, e-mail: galina.nev@gmail.com;
Комарова Т. М. – канд. геогр. наук, замдиректора ИКАРП ДВО РАН, e-mail: carpi-
komarova@yandex.ru, тел.: (42622)61362

В данной работе методом индикативного анализа оценивается социально-демографическая безопасность по блоку воспроизводства населения Еврейской автономной области. Анализ проведен на основе показателей рождаемости, смертности, естественного прироста населения, социальной защищенности материнства и младенчества. Ситуацию по безопасности блока воспроизводства в ЕАО можно классифицировать как кризисную с наметившейся тенденцией выхода из кризиса. Дополнительно на основе полученных результатов построена математическая модель, позволяющая прогнозировать дальнейшее развитие процесса воспроизводства.

In the given paper the socio-demographic security by the block of reproduction of population of Jewish Autonomic Region (JAR) is estimated by the method of indicative analysis. The analysis has been carried out on the basis of the birth rate, the death-rate, the natality rate and the rate of social protectability of maternity and infancy. The situation by security of the reproduction block in JAR might be classified as a crises one with an outlined tendency towards the recovery from the recession. In addition on the basis of obtained results the math model allowing to forecast further development of reproduction process has been constructed.

Ключевые слова: процесс воспроизводства, социально-демографическая безопасность, индикативный анализ, модель демографической динамики.

Проблема заселения и сохранения населения является одной из важнейших проблем Дальневосточного региона, особенно его приграничных территорий, поэтому вопросы социально-демографической безопасности, являющиеся составной частью национальной безопасности страны, для отдельных приграничных субъектов Дальнего Востока РФ особенно актуальны. Кроме сокращения численности населения, важным фактором является снижение качества населения: ухудшение состояния здоровья, тяжелые условия жизни,

сверхсмертность мужского населения в трудоспособном возрасте, алкоголизм, наркомания, высокий уровень безработицы и др.

Современная демографическая ситуация в Еврейской автономной области (ЕАО) характеризуется ростом гендерных диспропорций, уменьшением численности трудоспособного населения, увеличением демографической нагрузки и имеет очевидные социальные, экономические и геополитические последствия для будущего региона, что создает потенциальную угрозу национальной безопасности не только в региональном аспекте, но и в рамках всей страны.

Под социально-демографической безопасностью региона (СДБ) понимается такое состояние, при котором на территории обеспечиваются стабильность и устойчивость процессов воспроизводства населения и достойные условия жизни и развития личности [1]. В соответствии с [1, 2] СДБ региона рассматривается как совокупность шести блоков: воспроизводства населения, состояния здоровья населения, уровня жизни и материальной обеспеченности населения, качества жизни, миграционных потоков и показателей половозрастной и брачносемейной структуры. В данной работе проведена оценка состояния СДБ по блоку воспроизводства ЕАО. Для оценки СДБ региона по данному блоку использовалась методика, представленная в [1, 2].

Анализ СДБ воспроизводства населения

В основу методики по оценке состояния СДБ положен метод индикативного анализа [1, 2], позволяющий оценить наличие, характер и уровень проявления угроз в социально-демографической сфере и их динамику. При оценке уровня и характера проявления угроз сравниваются фактические значения индикаторов СДБ с их пороговыми значениями [1]. Выделяют следующие классы состояний по СДБ [1].

1. Нормальное состояние (Н) характеризуется значениями индикативных показателей, которые соответствуют общепринятым нормативам.

2. Предкризисное состояние (ПК), такое состояние, при котором устойчивое развитие территории оказывается под угрозой. Выделяют три подзоны:

- предкризис 1 (ПК1 – начальная стадия), в данной зоне идет только отслеживание угроз и величины их отклонения от нормального состояния;

- предкризис 2 (ПК2 – развивающаяся стадия), в данной зоне помимо простого отслеживания угроз и характера их проявления начинаются определенные управляющие воздействия на систему в направлении предотвращения нарастания угроз и ее возврата в нормальное состояние;

- предкризис 3 (ПК3 – критическая стадия), в данной зоне начинают реализовывать профилактические мероприятия по нейтрализации угроз.

3. Кризисное состояние (К). Попадание ситуации по индикатору в данную зону означает существенное действие угроз, в результате чего требуется проводить срочные действия по их нейтрализации и устранению. Иначе возможна потеря устойчивости развития системы. Выделяют три подзоны [1]:

- кризис 1 (К1 – нестабильная стадия), в этой зоне система остается устойчивой и ей для нейтрализации угроз достаточно собственных ресурсов;

- кризис 2 (К – угрожающая стадия). При попадании в данную зону требуется проведение комплекса срочных широкомасштабных воздействий для



предотвращения развития кризисной ситуации и нарушения устойчивой работы системы и ее элементов. Требуется помощь извне;

– кризис 3 (К3 – чрезвычайная стадия, зона потери устойчивости). В данной зоне уровень проявления угроз таков, что нарушаются процессы устойчивого развития системы. При нахождении ситуации глубоко в зоне чрезвычайного кризиса устойчивость функционирования системы под угрозой. В этой области значения вопросы о развитии системы уходят «на второй план», в основном решаются задачи ее выживания. Для выхода из этой зоны требуются сильные внешние воздействия, требующие больших материальных и иных ресурсов.

Следуя методике [1], оценку СДБ по блоку воспроизводства населения региона можно представить в виде совокупности синтетических показателей: естественного прироста, рождаемости и смертности населения, социальной защищенности материнства и младенчества.

Оценка синтетического индикативного показателя естественного прироста населения ЕАО

Синтетический индикативный показатель (СИП) естественного прироста складывается из оценок по трем частным индикативным показателям (коэффициента естественного прироста населения в анализируемом периоде, средней величины естественного прироста населения за последние 5 и 10 лет). Необходимые для расчетов данные были взяты из отчетности Федеральной службы государственной статистики [3, 4].

Классификационным признаком районирования порогового значения синтетического индикативного показателя естественного прироста населения является возрастной состав населения. ЕАО относится к группе, где доля населения старше трудоспособного возраста составляет около 15–20 %.

Динамика синтетического индикативного показателя (СИП) естественного прироста населения с учетом пороговых уровней представлена на рис. 1.

Ломаная линия, изображенная на рис. 1, соответствует динамике нормализованного значения естественного прироста в анализируемом периоде. Горизонтальные линии представляют собой пороговые уровни индикативного показателя. Области, залитые различными оттенками серого, отображают различные классы состояний по СДБ. Так, область ПК соответствует предкризисной зоне, цифры 1, 2, 3 отражают предкризис – начальный, развивающийся, критический. Область К – кризисная зона с различными стадиями развития: нестабильной (1), угрожающей (2) и чрезвычайной (3).

Как видим, найденные значения синтетического показателя естественного прироста сосредоточены в зоне, соответствующей нестабильной стадии кризиса. Из этой области значения показателя могут попасть как в угрожающую стадию кризиса (К2), что и наблюдалось в 2006 г., так и в предкризисную зону, что вполне может произойти, если сохранятся тенденции роста показателя естественного прироста, обозначившиеся в 2007 г.

Оценка синтетического индикативного показателя рождаемости

Синтетический индикативный показатель рождаемости населения складывается из оценок по шести частным индикативным показателям (общего коэффициента рождаемости населения в анализируемом периоде, средней величины рождаемости за последние 5 и 10 лет, коэффициента рождаемости

женщин фертильного возраста, нетто-коэффициента воспроизводства, числа прерываний беременности (абортов) на 100 родов). Классификационным признаком районирования пороговых значений является доля женщин фертильного возраста (15–49 лет) в общей численности населения (в ЕАО доля женщин фертильного возраста превышает 27 %).

На основе проведенных расчетов по шести индикаторам СИП рождаемости населения ЕАО представлен на рис. 1. Как видно, за последние годы ситуация по рождаемости несколько стабилизировалась и нормализованные значения показателя из зоны кризиса переместились в предкризисную зону.

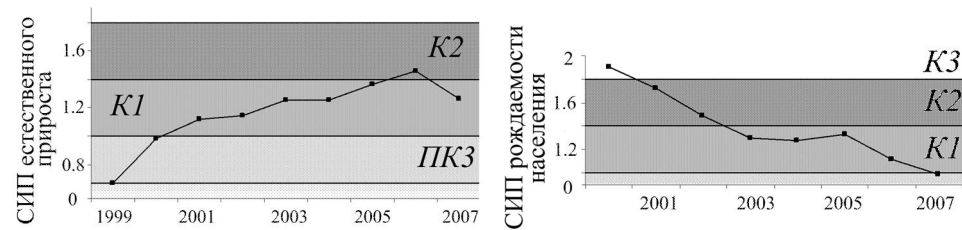


Рис. 1. Динамика оценок синтетического индикативного показателя естественного прироста и рождаемости населения

Следует отметить, что синтетические оценки в связи с ростом рождаемости должны были попасть в зону ПК1. Однако из-за высоких значений по числу абортв СИП рождаемости населения ЕАО сместился в зону кризиса.

Оценка синтетического индикативного показателя смертности

Синтетический индикативный показатель смертности населения складывается из оценок по пяти частным индикативным показателям, каждый из которых учитывается с одинаковым весом. Составляющими данного индикативного показателя являются: изменение коэффициента смертности населения за последние 5 и 10 лет, коэффициент смертности населения моложе трудоспособного и трудоспособного возрастов в анализируемом периоде за последние 5 и 10 лет. В основу районирования индикаторов был взят возрастной состав населения территории (аналогично естественному приросту) [1].

Найденные оценки на основе [3, 4] позволяют рассчитать синтетический индикативный показатель смертности населения ЕАО для последних четырех лет (рис. 2). Как видно, все значения сосредоточены в зоне К1.

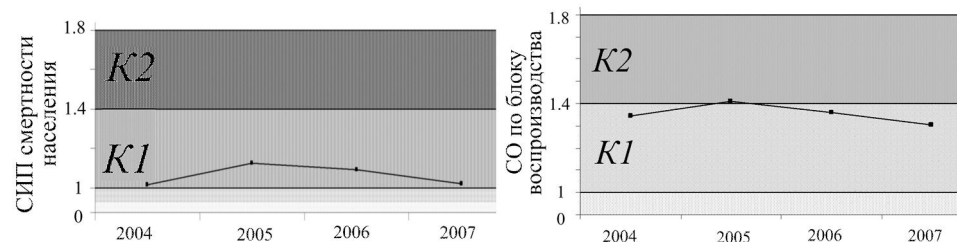


Рис. 2. Динамика СИП смертности населения ЕАО. СИ по блоку воспроизводства



Следует отметить, что к 2007 г. наметилась тенденция снижения общего коэффициента смертности в области. Действительно, за период 2005–2007 гг. смертность в ЕАО снизилась с 17,9 чел. /1000 чел. населения, что отчасти связано с реализацией национального проекта «Здоровье».

Оценка синтетического индикативного показателя социальной защищенности материнства и младенчества

Синтетический индикативный показатель социальной защищенности материнства и младенчества складывается из оценок по двум частным индикативным показателям: отношения размера единовременного пособия при рождении ребенка к среднемесячной заработной плате и размера минимального ежемесячного пособия на период отпуска по уходу за ребенком до достижения им возраста полутора лет к величине прожиточного минимума [1]. Следует отметить, что в этом случае пороговые уровни принимаются одинаковыми для всех субъектов Российской Федерации. Данные о размере единовременного пособия при рождении ребенка и размера минимального ежемесячного пособия на период отпуска по уходу за ребенком были взяты из нормативных документов Правительства Российской Федерации [5].

Значения синтетического индикативного показателя социальной защищенности материнства и младенчества, представляющие собой среднее арифметическое найденных индикаторов, сконцентрировались в критической зоне оперативных мер, когда требуется существенная помощь извне (К2).

Оценка состояния по блоку воспроизводства населения

Заключительным этапом диагностики состояния процесса воспроизводства населения является анализ средневзвешенных оценок (СО) на основе найденных индикативных показателей (рис. 2). Вычисленные СО характеризуют ситуацию по блоку воспроизводства как кризисную. Однако классифицировать ситуацию в области как кризисную не совсем корректно, поскольку в последние годы явно выделяется тенденция выхода из кризиса, что, на наш взгляд, связано с реализацией национальных проектов [1, 2].

По результатам исследования, очевидно, что стабилизация экономики и усиление социальной защищенности материнства и младенчества и мер, направленных на сокращение числа аборт, позволят усилить социально-демографическую безопасность по воспроизводству населения в области.

Следует отметить, что проведенный анализ СДБ вызывает ряд вопросов. Так остается открытым вопрос, как дальше будет развиваться население ЕАО? Будет ли продолжаться снижение численности населения при сохранении существующих тенденций или же произойдет стабилизация? И если предполагается стабилизация, то как быстро она наступит? Для получения ответов на эти вопросы, построим математическую модель, учитывающую основные тенденции процесса воспроизводства.

Уравнения динамики численности населения

Основные результаты анализа СДБ для формализации процесса воспроизводства населения ЕАО опишем при помощи следующих гипотез:

1. Численность детей и социальная политика взаимосвязаны, чем сильнее демографическая политика (социальная защищенность матери), тем больше детей приходится на одного человека репродуктивного возраста.

2. Большинство людей детородного возраста сосредотачивают свое внимание и силы на том, что бы вырастить и «поставить на ноги» уже имеющееся потомство, отказываясь при этом от новых родов.

3. Существует ряд факторов, которые приводят либо к отказу, либо к откладыванию рождения ребенка. Это как факторы, оказывающее прямое воздействие (состояние здоровья, младенческая смертность, соотношение мужчин и женщин и т. д.), так и косвенные (это как психологические факторы, так и экономические). Прерывание беременности также входит в эту группу.

Предположим, что общая численность населения на начало календарного года может быть условно разделена на две группы «неполовозрелую» и «половозрелую». В основу такого разбиения легло репродуктивное поведение человека, а именно его способность к созданию брачной пары и деторождению. Будем считать, что в неполовозрелую группу входят все дети и подростки младше 15 лет (будем ее называть «дети»), в половозрелую все остальные в возрасте 16 лет и старше («взрослые»). Справедливости ради стоит отметить, что такое разбиение на классы весьма условно, поскольку люди в возрасте 16–18 лет и старше 45 лет вносят малый вклад в пополнение общей численности населения. Однако такое разбиение удобно для апробации модели на реальных данных предоставляемых демографической статистикой.

За один шаг во времени часть детей, повзрослев, переходит в группу взрослых, а другая так и остается в младшем возрастном классе. Динамика численности взрослых определяется переходом части детей в старшую группу и выживаемостью взрослых. Основными факторами, влияющими на численность населения региона, являются рождаемость и смертность, обуславливающие возрастное «движение» и динамику выделенных классов [6]. Будем считать, что процессы смертности постоянны во времени, а на рождаемость оказывают влияние численности как взрослых, так и детей.

Таким образом, динамика численности населения может быть описана следующей системой рекуррентных уравнений:

$$\begin{cases} x_{n+1} = a(x_n, y_n)y_n + dx_n \\ y_{n+1} = sx_n + vy_n \end{cases},$$

где x – численность детей, y – численность взрослых, n – номер года, $a(x, y)$ – функция, характеризующая зависимость рождаемости от численности населения, d – коэффициент, описывающий долю детей, оставшуюся в младшем возрастном классе, s – коэффициент, характеризующий долю детей, перешедшую в группу взрослых, v – параметр, определяющий выживаемость взрослых. Для простоты будем считать, что рассматриваемая нами система демографических процессов в регионе замкнута.

Функцию, характеризующую зависимость значений параметра a от численности возрастных классов населения, выберем следующего вида [7]:

$$a(x, y) = a \cdot e^{-\alpha \cdot x - \beta \cdot y},$$

здесь параметр a – максимальный репродуктивный потенциал населения в отсутствие факторов, снижающих показатель рождаемости; коэффициент α отражает снижение вероятности родить в связи с ростом численности детей в группе от 0 до 15 лет. Снижение значений функции $a(x, y)$ с ростом x отра-



жает тот факт, что при рождении одного-двух детей, большинство людей сосредотачивают свое внимание и силы на том, что бы вырастить и «поставить на ноги» уже имеющееся потомство, отказываясь при этом от новых родов. Соответственно параметр α характеризует семейную политику, существующую в регионе. Величина β оценивает число «нерождений» у людей в детородном возрасте, т. е. долю случаев, когда семейная пара могла бы родить ребенка, но в силу каких-либо причин отказывается от этого.

Оценка коэффициентов модели

Несложно заметить, что каждое из уравнений модели можно рассматривать как множественную регрессию [8]. Следовательно, оценка параметров уравнений динамики сводится к вычислению коэффициентов соответствующих регрессионных уравнений и может быть осуществлена с помощью любого доступного статистического пакета. На основе статистических данных о численности населения ЕАО за 1995–2007 гг. [3, 4] были получены следующие значения коэффициентов $\alpha = 1,08$, $\alpha = 0,015$, $\beta = 0,024$, $d = 0,907$, $s = 0,084$, $\nu = 0,98$. В соответствии с оценками модельная и фактическая численности представлены на рис. 3.

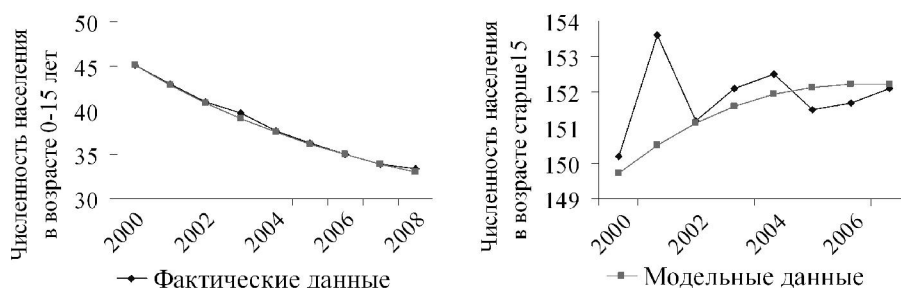


Рис. 3. Фактическая и модельная численность населения ЕАО (тыс. чел.)

Взаимосвязь фактических и модельных данных проверялась методами математической статистики. Были вычислены следующие характеристики, позволяющие определить качество модели: коэффициент корреляции между фактическими и модельными данными, коэффициент детерминации, доверительный интервал коэффициента корреляции, средняя ошибка аппроксимации [8]. В целом построенную модель можно оценивать как адекватную и применять к описанию демографической динамики региона.

В соответствии с исследованием построенной модели на локальную устойчивость [9] равновесная численность населения в возрасте младше 15 и старше 16 лет составляет 31,3 и 139,9 тыс. чел. Более того, найденные значения параметров находятся в зоне устойчивости (требуется существенное снижение показателей рождаемости и выживаемости взрослых, чтобы выйти из нее). Однако в перспективе предполагается снижение численности населения ЕАО с последующей стабилизацией (фактические численности, соответствующих возрастных групп, в 2007 г. составили 33,9 и 151,7 тыс. чел.).

Процесс смертности в ЕАО можно охарактеризовать следующим образом. В последние годы наметилась тенденция снижения показателей смертности. Так, за период 2005–2007 гг. значение общего коэффициента смертно-



сти снизилось на 16 % и составило 15 чел./1000 чел. населения. В соответствии с анализом по СДБ, ситуация по смертности в некоторой степени стабильна. Однако в ближайшие годы снижение смертности в ЕАО кардинально не изменит воспроизводство населения, которое по-прежнему будет оставаться суженным.

На основе оцененных параметров модели выделим существующие демографические тенденции в ЕАО. Вычисленная оценка максимального репродуктивного потенциала соответствует расширенному процессу воспроизводства (2,16). Однако максимальный репродуктивный потенциал населения на территории ЕАО остаётся нереализованным в связи с тем, что более 2 % репродуктивного населения либо отказывается, либо откладывает рождение ребенка, что приводит к снижению числа новорожденных. С другой стороны, полученные оценки позволили оценить количество людей, которые уже растят детей, но в силу существующей социально-демографической политики либо в силу каких-либо других соображений отказываются от повторных родов (около 3 % женщин). Очевидно, что определенным резервом для повышения рождаемости является сокращение числа прерываний беременностей (в ЕАО в 2007 г. на 100 родов приходилось 126 аборт) и усиление социальной защищенности материнства и младенчества.

Работа поддержана грантами РГНФ (проекты № 09-02-88202а/Г, 09-02-88201а/Г) и грантами ДВО РАН (09-III-A-09-498, 10-III-B-01M-005).

Библиографические ссылки

1. Татаркин А. И., Куклина А. В. Комплексная методика диагностики социально-демографической безопасности региона. Екатеринбург, 2007.
2. Социально-демографическая безопасность регионов России: результаты диагностики в 2000–2006 гг. / под ред. А. И. Татаркина, А. А. Куклина. Екатеринбург, 2008.
3. Статистический ежегодник Еврейской автономной области: стат. сб.: в 2 ч., ч. 1. Биробиджан, 2005.
4. Статистический ежегодник Еврейской автономной области: стат. сб.: в 2 ч., ч. 1. Биробиджан, 2008.
5. Собрание законодательства РФ. 1995. № 21. Ст. 1929.
6. Логофет Д. О., Клочкова И. Н. Математика модели Лефковича: репродуктивный потенциал и асимптотические циклы // Мат. моделирование. 2002. Т. 14. № 10.
7. Ricker W. E. Stock and recruitment. J. Fish. Res. Board Can., 1954. № 5.
8. Справочник по прикладной статистике: в 2 т., т. 1 / под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана, Ю. Н. Тюрина. М., 1989.
9. Кузнецов С. П. Динамический хаос. М., 2001.