

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АНАЛИЗА ВОСПРОИЗВОДСТВА НАСЕЛЕНИЯ ЛИТОВСКОЙ ССР

М. ЧЕПУЛЕНЕ

Характерной особенностью демографического развития населения Литовской ССР является медленный демографический переход к новому современному типу воспроизводства населения, основывающегося на стабильных, низких параметрах воспроизводства.

Степень завершенности и стадийности демографического перехода измеряется показателем, введенным демографом Д. Богу (4, с. 117). Теоретически, чем ближе к 100% величина этого показателя, тем законченнее демографический переход.

В 1976—1977 гг. значение коэффициента Д. Богу для населения Литовской ССР составило 100%. В этих новых демографических условиях современный анализ процесса воспроизводства населения выдвигает ряд методических проблем, решение которых углубит понимание внутренних закономерностей самого процесса воспроизводства населения, понимание демографического развития населения в целом.

Для выявления тенденций изменения режима воспроизводства населения демографических коэффициентов явно недостаточно. Следует отметить, что эти коэффициенты во многом зависят от структурного фактора демографического порядка. К примеру, естественный прирост населения — важнейший показатель — определяется как интенсивностью рождаемости и смертности, так и возрастной структурой населения, которая является результатом воспроизводства предшествующих поколений.

Е. М. Андреев и А. Г. Вишневский отмечают, что «... вполне поэтому вероятно и нередко встречается в действительности парадоксальное положение, когда наблюдаемые интенсивности рождаемости и смертности, казалось бы, должны иметь своим следствием сокращение численности населения, а на самом деле оно растет. Возможна и противоположная ситуация, когда численность населения убывает, хотя рождаемость и смертность данного момента способны обеспечить его расширенное воспроизводство» (1, с. 268).

Таким образом, демографические процессы современного типа развиваются на основе унаследованных структур, что в определенной мере модифицирует ход воспроизводства населения. Поэтому изменение возрастной структуры следует рассматривать как элемент изменений в процессе воспроизводства населения.

В числе актуальных проблем анализа демографического развития населения Литовской ССР важное место занимает, во-первых, оценка влияния возрастной структуры на рост численности населения. Задачу можно решить путем разложения показателя естественного прироста на две составляющие. Первая составляющая определяет величину прироста населения за счет вклада возрастной структуры, вторая — за счет интенсивности режима воспроизводства. Метод компонентов коэффициента

естественного прироста населения разработан Э. Китагавой (6, с. 1168—1194).

Во-вторых, не менее важной является оценка исходной возрастной структуры реального населения на будущее демографическое развитие. На основе решения данной проблемы возникла теория потенциала демографического роста, которую разработал французский демограф П. Венсан (5, с. 16—39). В целом влияние возрастной структуры на изменение численности населения представляет собой самостоятельную проблему; некоторые ее аспекты мы уже рассматривали.

Следующим важным аспектом углубленного анализа воспроизводства населения является оценка тенденций интенсивности воспроизводства, рождаемости и смертности вне зависимости от возрастной структуры населения в «чистом виде».

На данном этапе демографического развития населения Литовской ССР анализ воспроизводства населения методом стабильного населения следует рассматривать, на наш взгляд, наиболее точным методом анализа, так как в условиях стабилизации параметров воспроизводства населения модель стабильного населения наиболее адекватно, полно и глубоко описывает процесс и внутренние взаимосвязи воспроизводства населения.

В республике модель стабильного населения относится к малоизученной как в методологическом, так и в практическом аспекте.

Демографы ООН (7, с. 89) дали понятие стабильного населения как предельного состояния некоторого исходного населения в результате демографического развития, определяемого постоянной плодовитостью и постоянной смертностью, что и приводит к стабильному состоянию, характеризующемуся низким темпом роста населения или прекращением роста численности, сохранением неизменной возрастной структуры.

В демографической литературе 80-х гг. стабилизация населения рассматривается как завершающая стадия демографического перехода к новому современному типу воспроизводства населения. Под стабилизацией населения понимается прекращение роста численности населения и стабилизация истинного коэффициента естественного прироста A . Лотки на нулевом уровне.

Теоретически, если с некоторого периода времени население воспроизводится в неизменном режиме, то его структура асимптоматически приближается к структуре, соответствующей этому режиму стабильного населения. Следовательно, население, воспроизводящееся с неизменным темпом, в течение времени превращается в стабильное. Этот процесс называют стабилизацией населения.

Первоначальная разработка демографической модели, которая позднее была развита и названа моделью стабильного населения, связана с именем швейцарского математика Л. Эйлера. В 1760 г. Л. Эйлер разработал модель замкнутого населения на основе гипотезы постоянной смертности, постоянной рождаемости и ростом численности населения в геометрической прогрессии. Строго говоря, в трудах Л. Эйлера положен метод построения таблиц смертности и имеются лишь зачатки теории стабильного населения. Американский демограф А. Лотка завершил разработку модели стабильного населения.

Современная модель стабильного населения имеет две формы выражения: интегральную и матричную. В общем виде основное интегральное уравнение воспроизводства населения выражается так:

$$N(t) = \delta \int_0^{\infty} N(t-x) l(x) f(x) dx,$$

где $N(t)$ — рождения девочек в момент t ;

$N(t-x)$ — рождения девочек в момент $(t-x)$;

$l(x)$ — функция дожития;
 $f(x)$ — функция рождаемости.

Уравнение выражает взаимосвязь между годовыми рождениями девочек в момент t и годовыми рождениями (матерей) в прошлые периоды.

На основе этого уравнения А. Лотка доказал, что при неизменных во времени $l(x)$ и $f(x)$ оно может удовлетворяться показательной функцией

$$N(t) = N_0 e^{ht}.$$

Подставив это выражение в формулы возрастного распределения мужского и женского населения

$$\begin{aligned} S^M(x, t) &= N(t-x)(1-\delta)l^M(x), \\ S^F(x, t) &= N(t-x)\delta l^F(x), \end{aligned}$$

получим возрастные распределения мужского и женского стабильного населения:

$$\begin{aligned} S^M(x, t) &= N_0 e^{ht} (1-\delta) e^{-hx} l^M(x), \\ S^F(x, t) &= N_0 e^{ht} \delta e^{-hx} l^F(x). \end{aligned}$$

Общую численность стабильного населения получим, сложив численность мужского и женского населения:

$$S(t) = N_0 e^{ht} \int_0^w e^{-hx} l(x) dx.$$

В данных выражениях от t зависит только множитель e^{ht} , он меняется в геометрической прогрессии со знаменателем e^h , тем же, что и в числе рождений. Следует, что, как численность стабильного населения, так и численность отдельных возрастно-половых групп изменяется в геометрической прогрессии с тем же знаменателем, что и число рождений. Это значит, что возрастно-половая структура остается неизменной и может быть задана следующими функциями (опускаем не зависящий от x множитель):

для мужского населения:

$$(1-\delta)e^{-hx} l^M(x),$$

для женского населения:

$$\delta e^{-hx} l^F(x).$$

Подставив в интегральное уравнение воспроизводства населения выражение $N(t) = N_0 e^{ht}$, которое выносится за знак интеграла и сокращается с левой частью, получим

$$\delta \int_0^w e^{-hx} l^F(x) f(x) dx = 1.$$

Это основное уравнение, которое выражает взаимосвязь в модели стабильного населения между половозрастными функциями рождаемости и смертности и показателем естественного прироста.

В стабильном населении произвольная величина показателя естественного прироста κ заменяется расчетным показателем, называемым коэффициентом естественного прироста А. Лотки.

Теоретически истинный коэффициент естественного прироста А. Лотки определяется, во-первых, как коэффициент, выражающий предельную величину, к которой стремится коэффициент естественного прироста

вследствие стабилизации величин рождаемости и смертности. Это определение предполагает, что процесс имеет динамический характер. И, вторых, можно расчетным способом определить коэффициент естественного прироста A . Лотки, который характеризует нынешнее (исходное) состояние рождаемости и смертности как стабильное на перспективу, т. е. отвечает стабилизированным уровням. Данный подход имеет определенное значение для анализа воспроизводства населения Литовской ССР, где наблюдается и ожидается в дальнейшем развитие процесса стабилизации параметров воспроизводства населения.

Если задан режим воспроизводства, то для построения отвечающего ему стабильного населения первоначально надо определить истинный коэффициент воспроизводства населения, отвечающий заданному режиму воспроизводства.

Решение интегрального уравнения воспроизводства стабильного населения — сложная математическая задача. А. Лотка решил ее путем разложения в степенной ряд и, используя моменты α и β первого и второго порядков, определил формулу истинного коэффициента естественного прироста

$$K = \frac{1}{\beta} (-\alpha + \sqrt{\alpha^2 + 2\beta \log e R_0})$$

при

$$\alpha = \frac{R_1}{R_0}; \quad \beta = \alpha^2 - \frac{R_2}{R_0};$$

$$\log e R_0 = 2,3026 \log_{10} R_0.$$

Сводной характеристикой режима воспроизводства является нетто-коэффициент воспроизводства, который в математической форме выражается так:

$$R_0 = \delta \int_0^{\infty} f(x) l^x dx.$$

А. Лотка определил взаимосвязь между нетто-коэффициентом воспроизводства R_0 и истинным коэффициентом естественного прироста стабильного населения:

$$R_0 = e^{Kt}.$$

Данное равенство показывает, что при определенном значении K численность стабильного населения за период, равный средней длине поколения T , изменится в R_0 раз.

Следует подчеркнуть, что показатели воспроизводства R_0 , K , T являются показателями стабильного населения, они выражают предельные уровни развития реального населения при условии стабилизации параметров воспроизводства.

Нетто-коэффициент воспроизводства населения — важнейший показатель, он выражает меру воспроизводства, меру увеличения численности женского населения за время T , равное длине поколения. Каждому значению R_0 однозначно соответствует величина истинного коэффициента естественного прироста K .

В общем виде, если $R_0 \neq 1$, $K \neq 0$, то численность населения меняется. Теоретически, когда $R_0 = 1$, $K = 0$ при сохранении данного режима воспроизводства, численность населения остается постоянной, обеспечивается лишь простая замена поколений.

Нетто-коэффициент воспроизводства выступает лишь некоторой приближенной, гипотетической оценкой развития реального населения при

условии, что наблюдаемые параметры воспроизводства населения сохраняются неизменными и в перспективе. Поэтому нельзя точно описать режим воспроизводства реального населения, основываясь лишь на показателях нетто-коэффициентов воспроизводства стабильного населения, что нередко наблюдается.

Модели стабильного населения, имманентные режиму воспроизводства 1926, 1959, 1970 и 1974 гг., а также на основе некоторых гипотез мы построили с целью определить следующее: что означает для развития населения Литовской ССР стабилизация параметров воспроизводства на низком уровне, сколь длителен этот этап развития и что следует за ним?

Так, демографические коэффициенты показывают, что сформировавшиеся тенденции рождаемости и смертности населения Литовской ССР типичны для стран, завершающих демографический переход и находящихся в его конечной стадии — стабилизации населения. С середины 70-х гг. колебаний в приросте населения Литовской ССР практически не наблюдалось (0,9% в год), что соответствует теоретическим характеристикам завершающей стадии демографического перехода.

Углубленный анализ воспроизводства населения основывается на оценке тенденций уровней рождаемости и смертности в «чистом виде». Важно подчеркнуть, что в современных условиях возрастает значение анализа уровней, на которых стабилизировались параметры воспроизводства реального и стабильного населения.

Так, сравнение показателей рождаемости, смертности и естественного прироста реального и стабильного населения, соответствующего режиму воспроизводства 1926 г., показало, что в начальный момент времени уровни показателей реального населения существенно отличались от соответствующих показателей стабильного населения. Эти расхождения обусловлены тем, что возрастная структура реального населения не совпала со структурой стабильного населения.

В дальнейшем, в процессе демографического развития, произошли существенные качественные перестройки процессов рождаемости и смертности. В частности, показатели реального и стабильного населения отражают одну и ту же закономерность: уровни рождаемости, смертности и естественного прироста, систематически снижаясь, стабилизировались на низком уровне.

Тенденции изменений показателей стабильного населения подтверждает то, что первые признаки стабилизации в Литовской ССР наблюдались уже со второй половины 50-х гг., однако в период стабилизации население в целом вступило в начале 60-х гг., позже, чем Эстонская ССР и Латвийская ССР, но раньше, чем основная часть населения СССР (3, с. 66).

Важно подчеркнуть, что в 1974 г. уровень рождаемости населения Литовской ССР (15,9‰) почти приблизился к уровню рождаемости стабильного населения (15‰), коэффициент смертности реального населения (8‰) был ниже коэффициента смертности стабильного населения (14‰), что указывает на возможное временное повышение уровня смертности населения Литовской ССР.

В изменении уровней естественного прироста реального и стабильного населения отчетливо видна тенденция непрерывного их снижения. Так, начиная с 1970—1971 гг. численный коэффициент естественного прироста А. Лотки не составляет 5‰. В 1973—1974 гг. истинный коэффициент естественного прироста составил только 0,0019, или 1,9‰. Таким образом, под стабилизацией населения понимается прекращение роста численности населения, когда истинный коэффициент естественного прироста стабилизируется на нулевом уровне, к чему и стремится истинный коэффициент естественного прироста, определенный на основе современного режима воспроизводства населения Литовской ССР.

В то же время сравнение коэффициентов естественного прироста фактического и стабильного населения показало, что коэффициенты естественного прироста фактического населения в 2—3 раза превышают значения истинного коэффициента естественного прироста А. Лотки, отвечающих заданным режимам воспроизводства. Это во многом объясняется, во-первых, наличием потенциала демографического роста, во-вторых, фактическое население — открытое население, где фактор миграции оказывает влияние на изменение численности и состава населения Литовской ССР, и, в-третьих, реально существуют различия в уровне воспроизводства городского и сельского населения, различных социальных групп и т. д.

Найденные соотношения между показателями рождаемости, смертности и естественного прироста реального и стабильного населения почти идентичны соответствующим показателям для населения СССР. Так, «в действительности в 1968—1971 гг. рождаемость... примерно совпала с рождаемостью в стабильном населении, соответствующем существующему режиму воспроизводства; смертность же была значительно ниже. Коэффициент естественного прироста примерно вдвое превышает истинный коэффициент» (2, с. 151).

Другой важный аспект воспроизводства населения — возобновление его состава. Теоретически в процессе демографического перехода возрастная структура реального населения, как правило, отличается от возрастной структуры стабильного населения.

Так, существенные различия возрастной структуры населения Литвы в 1926 г., находящегося по классификации Э. Россета на фазе старения населения, и стабильного, в демографическом смысле «молодого» населения, указывает на длительный во времени процесс стабилизации населения.

В дальнейшем под воздействием количественной и качественной перестройки процессов рождаемости и смертности и стабилизации их на низком уровне реальная возрастная структура в процессе своей эволюции все более равномерно приближается к структуре соответствующего этому режиму стабильного населения и стремится совпасть с ней. С изменением режима воспроизводства произошла смена типа возрастных структур реального и модельного населения. По типологии возрастных структур населения СССР возрастная структура фактического и модельного населения относится к третьему типу. Теоретически к третьему типу относится население, приближенное к стабильному состоянию, завершающее демографический переход, в возрастной структуре которого доля детей почти в 2—3 раза меньше доли родителей, а возрастные группы 0—4 и 5—9 лет мало различимы.

Характерной чертой стабилизации населения является прогрессирующее постарение как фактического, так и модельного населения. Однако темп старения модельного населения значительно превышает темп старения фактического населения. Это указывает, что процесс постарения — объективный и неизбежный, так как он развивается на основе низкого уровня рождаемости. В частности, в современных условиях демографического развития населения Литвы уровень рождаемости и смертности таковы, что резервы увеличения интенсивности воспроизводства населения на исходе и почти полностью исчерпаны резервы, заложенные в возрастной структуре населения.

В целом демографический переход в Литовской ССР находится на завершающей стадии, на что указывает утверждающийся новый тип воспроизводства. Тем не менее завершение демографического перехода и приближение населения к стабильному состоянию в настоящее время следует рассматривать только как один из возможных вариантов развития населения Литовской ССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Е. Н., Вишневский А. Г. Динамика режима воспроизводства населения.— В кн.: Воспроизводство населения СССР. М.: Финансы и статистика, 1983.
2. Боярский А. Я., Волентей Д. И., Кваша А. Я. Основы демографии.— М.: Статистика, 1980.
3. Катус К. Население Эстонии в процессе стабилизации.— В кн.: Наше будущее глазами демографа. М.: Статистика, 1979.
4. Vague D. Principles of demography.— N. I., 1969.
5. Vencent P. Potentiel d'arrossment d' une population, Journal de la Soviete de statistique de Paris, vol 86, N 1—2, 1945.
6. Kitagawa E. Components of the American statistical Association, vol 50, 1955.
7. The concept of a stable population: application to the study of populations of countries with incomplete demographical statistics. ST (SOA) SEP, A/39.— N. I., 1968.

Вильнюсский госуниверситет
им. В. Капсукаса
Кафедра статистики

Редколлегия вручено
в декабре 1983 г.