

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ  
ИНСТИТУТ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО И ЧОВЕКА  
ДЕПАРТАМЕНТ „ДЕМОГРАФИЯ”**

---

Камелия Славчева Лилова

**МОДЕЛИРАНЕ НА ПРОЦЕСА НА ОСТАРЯВАНЕ  
НА НАСЕЛЕНИЕТО В БЪЛГАРИЯ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертация  
за присъждане на образователна и научна степен  
„Доктор”

**Рецензенти:**

проф. дин Пенка Найденова  
доц. д-р Христо Малешков

**Научен консултант:**

проф. дсн Марта Сугарева

София, 2012 г.

Дисертационният труд е обсъден на научен семинар на департамент „Демография“ при Института за изследване на населението и човека към БАН и е насочен за защита.

Обем	175 страници
Литературни източници	155 заглавия
Таблицы	9
Фигури	20
Приложения	1

Защитата на дисертацията ще се състои на 12 юни 2012 г. от .....  
часа в .....  
.....

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в библиотеката на Института за изследване на населението и човека - БАН.

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ  
ИНСТИТУТ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО И ЧОВЕКА  
ДЕПАРТАМЕНТ „ДЕМОГРАФИЯ”**

---

Камелия Славчева Лилова

**МОДЕЛИРАНЕ НА ПРОЦЕСА НА ОСТАРЯВАНЕ  
НА НАСЕЛЕНИЕТО В БЪЛГАРИЯ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертация  
за присъждане на образователна и научна степен  
„Доктор”

**Рецензенти:**

проф. дин Пенка Найденова  
доц. д-р Христо Малешков

**Научен консултант:**

проф. д-р Марта Сугарева

София, 2012 г.

Демографското остаряване е един от важните и актуални проблеми на развитието на населението в съвременния свят. В демографията то се дефинира като процес на промяна във възрастовата структура на населението, увеличаване на относителния дял на старите хора и намаление дела на децата и младите. Друг показател, че е налице демографското остаряване, е нарастването на средната възраст на населението. Процесът на остаряване на населението е забелязан в икономически развитите страни още в края на XIX в. Той се разглежда като закономерен резултат от протичането на демографския преход и е свързан със закономерни изменения в процеса на възпроизводство на населението. През периода на демографски преход се сменя типът на демографско възпроизводство: преминава се от традиционен тип възпроизводство, характеризиращ се с високи равнища на раждаемост и смъртност, към съвременен с присъщите му ниски равнища на раждаемост и смъртност.

Изследванията върху демографското остаряване придобиха особена актуалност у нас през последните десетилетия във връзка със задълбочаването на този процес в периода на преход към пазарна икономика. Днес България е сред страните с висока степен на демографско остаряване по редица показатели, характеризиращи този процес.

От съществено значение за правилната оценка и политика са научните изследвания в тази област, които от своя страна се нуждаят от теоретични и методологични основания. Въпреки постигнатия напредък в теорията и методологията обаче все още у нас съществуват празноти в областта на моделирането на демографското остаряване. Разработването на методологичните проблеми на моделите и методите за оценка на този процес несъмнено ще допринесе за по-доброто вникване в неговата същност и прогнозиране, необходими при разработване на демографски политики.

В тази насока от съществено значение е да се изследват възможните индикатори за демографско остаряване както по отношение на процеса, така и по отношение на достигнатите равнища в сравнителен аспект с други държави. Сравнителните анализи са необходима основа за по-нататъшното развитие на

теоретичните възгледи относно закономерностите на динамиката на процеса и евентуалните отклонения, причинени от конюнктурни фактори (характерни за даден период) или други фактори с национално значение (поколенчески, народо-психологически, социално-икономически и др.).

Основен фактор за демографското остаряване е намаляването на раждаемостта. Друг важен фактор, специално за демографското остаряване в България е емиграцията, предимно младежка - фактор, който дори изпреварва първия по значимостта си. В съвременния период външната миграция в България има решаващо значение за демографското остаряване. Последната има не само директен, но и индиректен ефект върху демографските процеси, тъй като води до нарушаване във възрастовата структура, подкопавайки възрастовата пирамида в младите и репродуктивните възрасти. В много по-малка степен остаряването на населението се влияе от намаляване на смъртността. Влиянието на смъртността през демографския преход е било в посока към „подмладяване” на населението, тъй като намаляването на смъртността е засягало главно детските възрасти. След демографския преход влиянието на смъртността е към „остаряване” на населението, тъй като се наблюдава процес на увеличаване на продължителността на живота на лицата в средните и високите възрасти. В някои страни, в т.ч. и България, от 70-те години на XX век се наблюдават отклонения от този процес, а именно - стагнация и дори намаляване на средната продължителност на живота (главно при мъжете) за тези възрасти. През последните години тези негативни тенденции са преодоленни.

В периода на преход към пазарна икономика в нашата страна, както и в други източноевропейски страни, се появиха нови тенденции, свързани с адаптирането на демографската система към новите условия, които в известен смисъл породиха основание за оценяването им като демографска криза. По-специално, това са: безпрецедентно намаляване на раждаемостта (среден брой деца на 1 жена, достигащ до стойности, близки до 1 и под 1 в бившата ГДР), забавяне ръста на средната продължителност на живота и дори нарастване на смъртността за някои групи (най-вече на мъжете в средните и високите

възрасти), намаляване на брачността, прегрупиране на ражданията към по-високите възрасти и преди всичко споменатото по-горе отрицателно външно миграционно салдо.

Остаряването на населението оказва влияние върху икономическото и социалното развитие на обществото. Въпреки немалкото изследвания и публикации на тази тема, у нас все още няма единна теоретична и методологична база за изследване на демографското остаряване. Едновременно с това, със задълбочаването на самия процес на демографско остаряване, налагащо преосмисляне на основните постановки и анализи в тази област на демографската наука, нараства социалната значимост на визирания проблем.

Дисертационният труд е посветен на изследване и моделиране на специфичните особености на демографското остаряване в България през периода 1960-2009 г. чрез използване на съвременни статистико-математически и демографски методи и модели. Акцентът на работата е върху анализа на основните демографски фактори раждаемост и смъртност и построяване на модели за анализ и прогнозиране на остаряването на населението при реална ситуация и при хипотетични ситуации, които се базират на стабилния модел на населението.

В съвременната математическа демография се предлагат разработки в тази насока, част от които все още не са прилагани у нас за анализ на реални данни. По същество те използват модели на възпроизводството на населението, които комбинират влиянията на възрастовата структура от миналото, от една страна, и режима на възпроизводство, от друга, в механизма на конструиране на текущата възрастова структура. Една от задачите на дисертационния труд е именно изследването и доразвиването на подобни модели, които дават възможност за по-добро опознаване, анализ и прогнозиране на процесите на демографско остаряване на населението в България в контекста на съответните процеси в другите европейски държави.

В предлагания труд се изследва влиянието на двете групи фактори (наричани понякога ендеогенни и екзогенни) в периода на преход в България, като те се поставят в контекста на съществуващите теоретични модели за стабилното население. Ендеогенните фактори са процеси, които са вътрешно присъщи на

населението и произтичат от неговото минало развитие и натрупани влияния - във възрастовата структура, както и инерцията на демографските процеси раждаемост и смъртност. Екзогенните фактори се наблюдават във външната среда, в която се развива населението, напр. в области като икономическата сфера на обществото, политически промени и др. под.

В областта на демографското остаряване широко приложение през последните десетилетия имат математическите модели, обхващащи различни количествени характеристики на процеса, както и неговите фактори и последици. За постигане на целите на дисертационния труд се дефинират понятията и се формулират елементите (параметрите) на моделите и на връзките между тях.

### *Цели и задачи*

**Обект** на изследването в дисертацията е възрастовата структура на населението като статистическа съвкупност, изменяща се под влияние на раждаемостта и смъртността. **Предмет** на изследването са моделите на демографско остаряване, включващи неговите основни компоненти и определящи фактори.

**Целта** на дисертацията е да се допълнят използваните математически модели и статистически методи за анализ на демографското остаряване у нас и да се конструират нови такива, като на тази основа се оцени остаряването на възрастовата структура на българското население на фона на демографското развитие на европейските страни.

Тези модели и методи са насочени както към оценка на динамиката и достигнатата степен на демографско остаряване, така и към основните фактори, обуславящи тези процеси, а именно - раждаемост и смъртност. Въпреки че миграционните процеси са третият фактор за остаряването на населението, особено важен днес, те не са обект на изследване в дисертацията, поради информационен недостиг на надеждна статистическа информация за повъзрастовата миграция у нас за изследвания период.

За постигане на поставената цел си поставяме следната група **задачи**:

1. Да систематизираме демографските модели и съществуващите модели на демографско остаряване и покажем техните предимства и недостатъци.

2. Да анализираме вътрешно присъщите на демографската система фактори (раждаемост и смъртност), както и да изследваме тяхното комплексно влияние върху процеса на демографско остаряване.

3. Да допълним системата от индикатори на демографското остаряване като процес и като достигнато равнище към даден момент.

4. Да анализираме процеса и достигнатото съвременно равнище на демографско остаряване и демографско натоварване в България в контекста на сравнението с европейските страни.

### ***Използвани изследователски методи***

- Класически статистико-демографски методи за оценяване на демографски структури (относителни дялове, темпове на развитие и др.).

- Графични методи за анализ на демографското остаряване.

- Методи за мултипликативно и адитивно разлагане на нето коефициента за възпроизводство на населението.

- Метод за декомпозиране на измененията на плодовитостта.

- Метод на таблицата за смъртност.

- Метод за числено изследване на кривата на доживяване.

- Методи на математическата демография за изследване на модела на стабилното население.

- Метод за изчисляване на общия и повъзрастовите моменти на населението.

- Метод на Еспеншейд за мултипликативно разлагане на моментума.

- Метод на Коул за изчисляване на истинския коефициент за естествен прираст.

- Числени процедури за изчисляване на други променливи и функции, свързани със стабилния модел на население: нето



коэффициент за възпроизводство, средна възраст на майчинство, брутни коефициенти за раждаемост и смъртност, възрастово разпределение на населението и др.

- Кохортно-компонентен метод за проектиране на населението по пол и възраст при заложена хипотеза относно режима на възпроизводство.

- Матрични методи.

## **Съдържание на изследването**

Дисертационният труд са състои от увод, три глави, заключение, библиография и приложение и има следното съдържание:

### *Увод*

*Първа глава.* Моделите за остаряване на населението в системата на демографските модели

1.1. Систематизация на демографските модели

1.2. Модели за възпроизводството на населението

1.3. Модел на стабилното население

1.4. Видове демографски модели за остаряване на населението

1.5. Основни направления на съвременните изследвания в областта на демографското остаряване и неговото моделиране

1.6. Особености на демографското остаряване в България според нашите изследователи

*Втора глава.* Методологични основи на изследването на демографското остаряване

2.1. Режимът на възпроизводство като фактор за остаряването на населението

2.1.1. Декомпозиране на влиянието на раждаемостта и смъртността върху нето коефициента за възпроизводство на населението

2.1.2. Декомпозиране на динамиката на раждаемостта

2.1.3. Изследване на повъзрастовата смъртност чрез функцията на доживяване

2.2. Моментум на прираста на населението

2.3. Моделиране на състоянието и динамиката на възрастовата структура на населението

2.3.1. Индикатори за състоянието на възрастовата структура

2.3.2. Модели за динамиката на възрастовата структура

*Трета глава. Анализ на демографското остаряване в България*

3.1. Режимът на възпроизводство и демографското остаряване на България

3.1.1. Влияние на раждаемостта и смъртността върху нето коефициента за възпроизводство на населението в България

3.1.2. Динамика на раждаемостта в България

3.1.3. Динамика на смъртността в България

3.2. Потенциал на остаряването на населението в България

3.3. Състояние и динамика на възрастовата структура на населението в България

*Заклучение*

*Библиография*

*Приложение*

**В първа глава** най-напред правим систематизация на демографските модели и в контекста на тази систематизация класифицираме моделите за демографско остаряване. Тук специално внимание отделяме на моделите за възпроизводство на населението и на теоретичния модел на стабилното население.

Възпроизводство като процес се състои в непрекъснатата подмяна на поколенията, респективно – непрекъснатата промяна във възрастовата структура под влиянието на двата основни демографски процеса. Моделите на възпроизводството на населението описват процеса на възобновяване на поколенията. Най-общо те отразяват зависимости между броя на населението по възраст от една страна и режима на възпроизводство и миграционните процеси от друга. Моделът на стабилното население е основен от групата на типовите модели. Това е теоретичен модел за описване на процеса на демографско възпроизводство при определени допускания относно основни параметри на демографския процес. Стабилното население е гранично население, към което се стреми реалното население,

когато неговата повъзrastова плодовитост и повъзrastова смъртност остават постоянни във времето. Това се дължи на свойството на населенията да забравят своето минало, т.е, когато се поддържа постоянен режим на раждаемост и смъртност, с течение на времето влиянието на първоначалната възрастна структура отслабва и изчезва, населението добива демографски характеристики, които се определят само от режима на раждаемостта и смъртността. Частен случай на стабилното население е стационарното население, което се получава при коефициент за прираст равен на нула, т.е. може да се каже, че стационарното население е стабилно население, имащо нулев коефициент за (естествен) прираст. Стабилното и стационарното население са математически абстракции, на които не съответства реално население. Поради характеристиките си (постоянна възрастна структура, постоянен коефициент за прираст, постоянни таблици за плодовитост и за смъртност, постоянни коефициенти на плодовитост и смъртност и др.) те са основни модели в математическата демография и демографския анализ и се използват при решаване на различни аналитични задачи. Моделите на стационарно и стабилно население играят специална роля при анализа на възпроизводството на населението - чрез тях се установяват връзките между раждаемостта и смъртността и възрастовата структура на населението. Един кръг от задачи, решавани на базата на тези модели, е свързан с демографското остаряване. По-нататък ние използваме модела на стабилното население за анализ на демографската динамика и при прогнозиране на демографското остаряване в България.

Разглеждаме и основните направления на съвременните изследвания в областта на моделирането на демографското остаряване и очертаваме особеностите на остаряването на населението у нас според видни наши изследователи в тази област.

Прегледът на съществуващите публикации в областта на демографското остаряване показва наличие на много изследвания на остаряването на населението у нас, основно чрез класическите (дискриптивни) методи за изучаване на възрастовата структура на населението. Възпроизводствените процеси са изследвани като самостоятелни, без да се анализира формално-аналитичната

взаимовръзка между тях. Демографското остаряване на България не е изследвано у нас от гледна точка на потенциала за изменение на населението (известен в западната литература като „моментум на прираста на населението“ или „моментум на населението“). Затова в следващите глави ние изследваме взаимовръзката между възпроизводствените процеси, моментума и остаряването на населението у нас.

**Глава втора** от дисертацията третира моделите и методите, като средство за анализ на процеса на остаряване на населението.

Режимът на възпроизводство обединява режимите на раждаемост и смъртност, т.е. специфичните повъзrastови коефициенти за плодовитост и смъртност. Той се интерпретира в рамките на модела на стабилното население и поради това неговата количествена оценка се извършва чрез екзогенните и ендогенните променливи на стабилния модел, а именно - функцията на раждаемостта (плодовитостта), функцията на доживяването, истинския коефициент за прираст, нето коефициента за възпроизводство на населението, средната продължителност на предстоящия живот, средната дължина на поколението, възрастовата структура и др. Съществуват множество възможни режими на възпроизводство на населението, които могат да се класифицират по различни начини. В зависимост от стойностите на нето коефициента за възпроизводство (обозначаван като  $NRR$  или  $R_0$ ) или на истинския коефициент за естествен прираст ( $r$ ), основни измерители на режима на възпроизводство при стабилния модел, можем да отделим три основни типа възпроизводство: разширено ( $NRR > 1$  или  $r > 0$ ), просто ( $NRR = 1$  или  $r = 0$ ), стеснено ( $NRR < 1$  или  $r < 0$ ). На тези теоретични режими на възпроизводство съответстват теоретични модели на динамиката на населението: на прогресиращо (нарастващо) население, на стационарно население и на регресиращо (намаляващо) население. Последните два типа на практика са остаряващи населения.

Във връзка с това в параграф 2.1.1 най-напред разглеждаме една от обобщаващите характеристики на режима на възпроизводство - нето коефициента за възпроизводство на

населението - и декомпозираме неговия израз на мултипликативни и адитивни членове, измерващи влиянието на двата фактора - раждаемост и смъртност - върху режима на възпроизводство.

$$R_0 = \int_0^{\omega} f(x)l(x)dx$$

където

$f(x)l(x)$  - функция на нетната плодовитост;

$f(x)$  - функция на плодовитост на майките на възраст  $x$ , отразяваща само ражданията на момичета;

$l(x)$  - функция на доживяване за жените до възраст  $x$ .

След това (в параграф 2.1.2) предлагаме метод за адитивно декомпозирание на изменението на плодовитостта на две компоненти, условно наречени „кохортен ефект“ и „периоден ефект“.

В параграф 2.1.3 предлагаме метод за анализ на повъзрастовата смъртност чрез моделиране на повъзрастовата функция на доживяване, като използваме първи и втори производни.

В параграф 2.2. развиваме формулите за изчисляване и разлагане на моментума за прираст на населението по пол и възрастови групи. Основната формула за изчисляване на моментума е:

$$M = \frac{N_s}{N},$$

където  $M$  - моментум,  $N_s$  - брой на крайното стационарно население,  $N$  - брой на реалното население. Изследването на моментума е важно за изясняване характера на прираста на населението и за измерване на потенциала за остаряване на възрастовата структура. Положителният моментум винаги води до демографско остаряване - той разширява средните и високите възрастови групи, поради придвижването по-многобройните млади кохорти. Отрицателният моментум има особености, тъй като той е свързан с намаляващо население, имащо остаряла възрастова структура.

В параграф 2.3 разработваме графичен модел за анализ на демографското натоварване и остаряване, който прилагаме в следващата глава за анализ на тези процеси в България.

Моделите на процеса на остаряване на населението сме реализирали в две форми: в непрекъсната и дискретна. Обобщаването на реалните процеси с непрекъснати математически функции позволява да се установят конкретни закономерности, зависимости, тенденции, които са от значение за анализа и прогнозирането. Дискретното представяне е насочено към обработването и анализа на реални данни.

Предложените във втора глава модели и индикатори използваме в **трета глава** - за анализ и моделиране на остаряването на населението на България през периода 1960-2009 г. на фона на европейските тенденции в тази област.

Първо оценяваме степента на влияние на раждаемостта и смъртността върху режима на възпроизводство чрез декомпозиране динамиката на нето коефициента за възпроизводство. След това разглеждаме особеностите на двата фактора раждаемост и смъртност.

Анализът на **нето коефициента за възпроизводство** на населението (*NRR*) (параграф 3.1.1) показва, че за целия изследван период (1960-2009 г.) той е по-малък от 1, т.е. е налице стеснено възпроизводство. Това е първият сигнал за наличие на демографско остаряване. Динамиката на коефициента е слаба и низходяща до 1997 г., с известно усилване след 1985 г. След 1997 г. тя сменя посоката си и става възходяща. Факторът раждаемост оказва основно въздействие върху измененията на *NRR*.

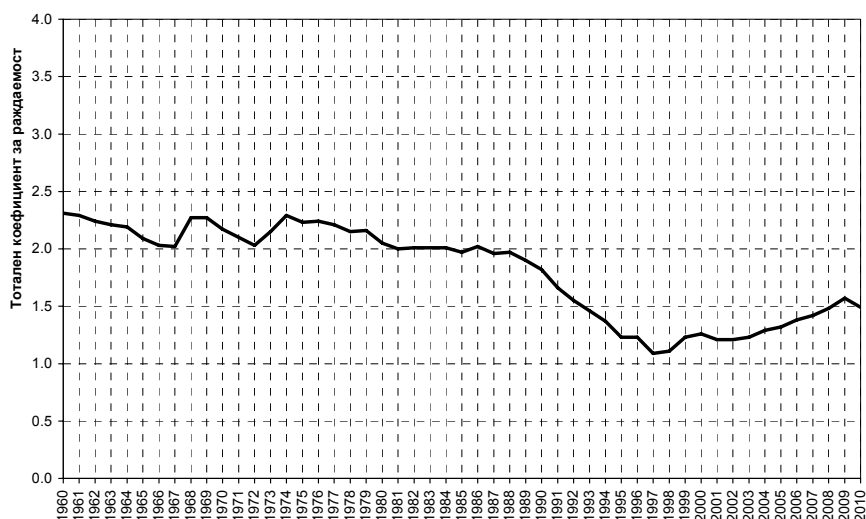
1960	1970	1980	1990	2000	2009
0.95	0.94	0.87	0.77	0.55	0.70

През периода 1960-1997 г. *NRR* намалява с нарастващ темп (за първия период той е -2.7%, а за следващите два - съответно -10.5%, -44.1%). Основно това намаление са дължи на намаляващата раждаемост във всички възрасти без най-младите, а след 1985 г. - и в тях. Смъртността намалява във всички

фертилни възрасти до средата на 80-те години на миналия век (особено през първия подпериод 1960-1973 г.) и нараства през 1985-1997 г.

През **периода** 1997-2009 г. за първи път нето коефициентът за възпроизводство нараства (с абсолютен прираст 23.5% и относителен прираст с 50.7% ). Отново това нарастване се дължи главно на нарастващата раждаемост във всички възрасти без групата на 20-24-годишните. През този период смъртността бележи слаби подобрения във всички фертилни възрасти.

При най-младата фертилна група 15-19 г. имаме нарастване на раждаемостта през целия период, с изключение на периода 1985-1997 г. Раждаемостта при 20-24-годишните намалява след 1973 г.

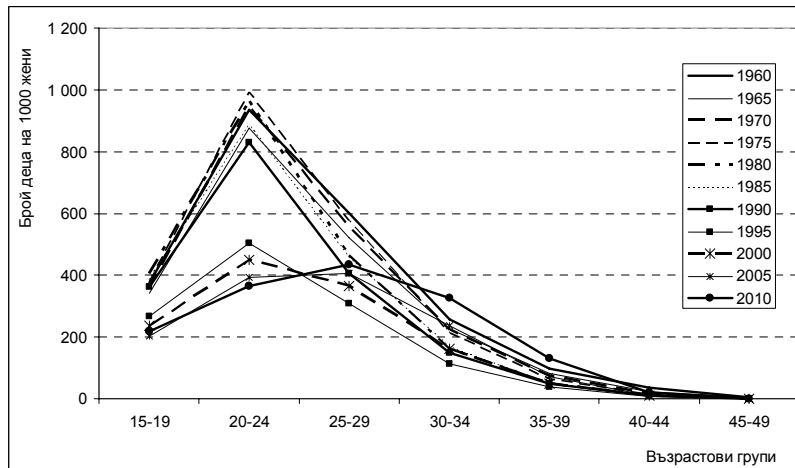


**Фигура 3.1.1. Динамика на тоталния коефициент на плодovitост в България (1960-2010 г.)**

*Източник:* По данни на Евростат

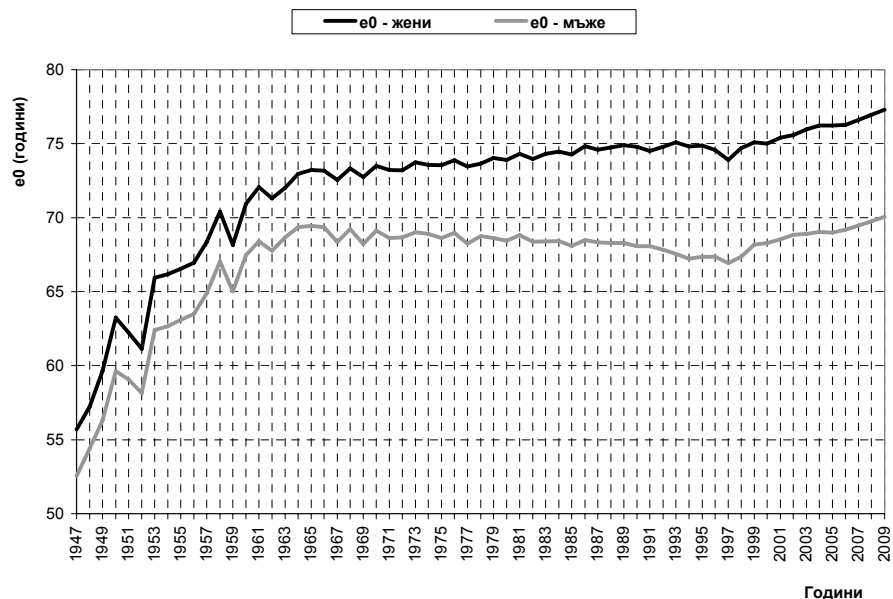
([http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database); актуализация: 8.10.2011 г.).

Анализът на повъзрастовата плодovitост (параграф 3.1.2) показва рязко намаление на общото ѝ равнище, измерено чрез тоталния коефициент на плодovitост, след 1990 г. и прегрупиране на ражданията към по-високите възрасти (25-29 години) след 2000 г.



**Фигура 3.1.2. Динамика на повъзрастовите коефициенти на плодовитост в България (1960 – 2010 г.)**

*Източник:* По данни на Евростат ([http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database); актуализация: 8.10.2011 г.).



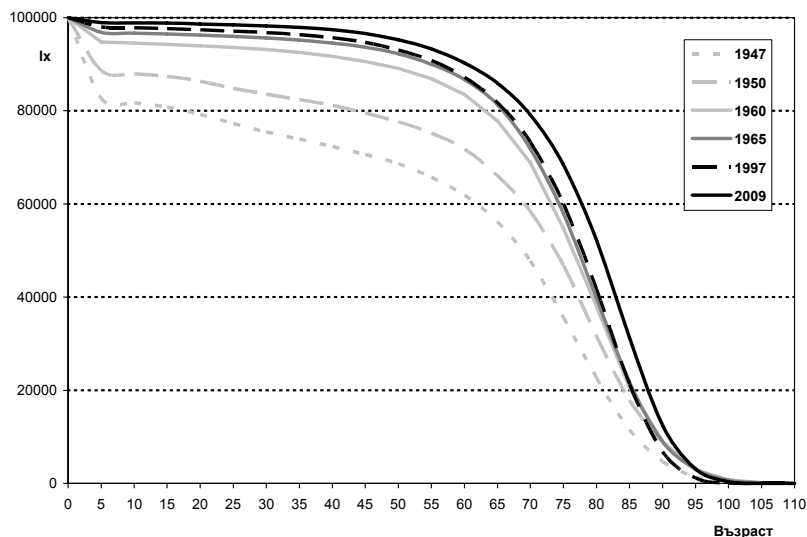
**Фигура 3.1.3. Средна продължителност на живота за България (1947-2009)**

*Източник на данните:* Human Mortality Database (<http://www.mortality.org>; актуализация: 11.01.2011).

За изолиране влиянието на възрастовата структура се използват показатели за средна продължителност на предстоящия живот – *при раждане* и на *различни възрасти* (параграф 3.1.3). Средната продължителност на предстоящия живот при раждане

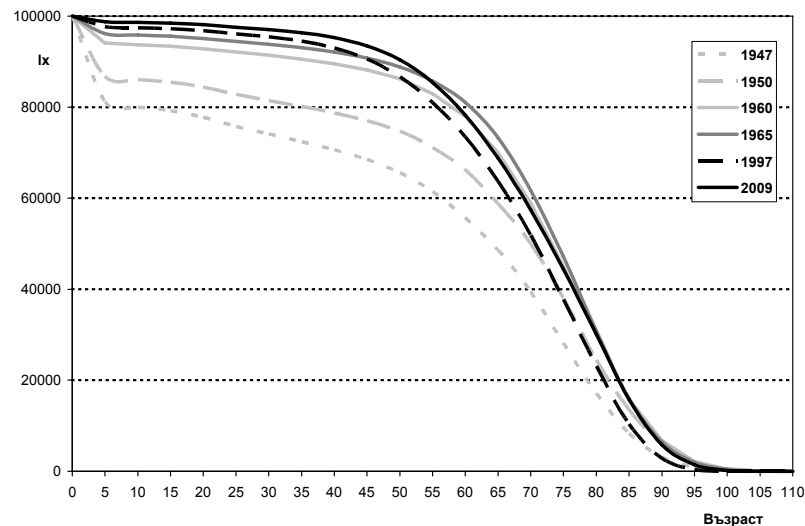


при **жените** нараства почти през целия разглеждан период 1947-2009 г. - най-бързо до средата на 60-те години на миналия век (55.7 години през 1947, 73.2 години през 1965 г.), най-бавно между 1965 и 1997 г. Известно увеличение се наблюдава след 1997 г. (от 73.9 години през 1997 г. до 77.3 през 2009 г.). При **мъжете** средната продължителност на живота също нараства между 1947 и 1965 г. (52.5 години през 1947 г., 69.4 години през 1965 г.), но започвайки от по-ниски равнища и при малко по-ниски темпове (фигура 3.1.3 и таблица 10, колона „мъже“ от приложението). За разлика от жените, през периода 1965-1997 т. средната продължителност на живота при мъжете намалява (от 69.4 години през 1965 г. на 67 години през 1997 г.) и поради това кривите на продължителността на живота за двата пола постепенно се раздалечават, т.е. от 60-те години на миналия век има дивергенция. Тенденцията на бавно увеличаване на продължителността на живота при мъжете от края на 90-те години на миналия век насам се развива успоредно на аналогичната тенденция при жените.



**Фигура 3.1.4. Доживели ( $l_x$ ) от таблиците за смъртност на жените в България за избрани години от периода 1947-2009 г.**

Източник на данните: Human Mortality Database (<http://www.mortality.org>; актуализация: 11.01.2011).



**Фигура 3.1.5. Доживели ( $l_x$ ) от таблиците за смъртност на мъжете в България за избрани години от периода 1947-2009 г.**

*Източник на данните: Human Mortality Database (<http://www.mortality.org>); актуализация: 11.01.2011).*

Анализът на повъзрастовата смъртност чрез кривите на доживяване от таблицата за смъртност показва нарастване на средната продължителност на живота в средните и високите възрасти след 1997 г., по-изразено при жените, както и бавно изместване на модалната възраст на умирање при тях към по-високите възрасти.

Концепцията за моментума на населението е важна при обясняването на прираста на населението и е измерител на потенциала за остаряване, присъщ на възрастовата структура на населението. В параграф 3.2 ние изследваме връзката между моментума и остаряването на населението на България за периода (1960-2009 г.) с цел очертаване тенденциите и перспективите за остаряване. За целта прилагаме метод за мултипликативно разлагане на моментума<sup>1</sup> и моделираме остаряването и кривата на моментума при определени допускания за бъдещия режим на възпроизводство.

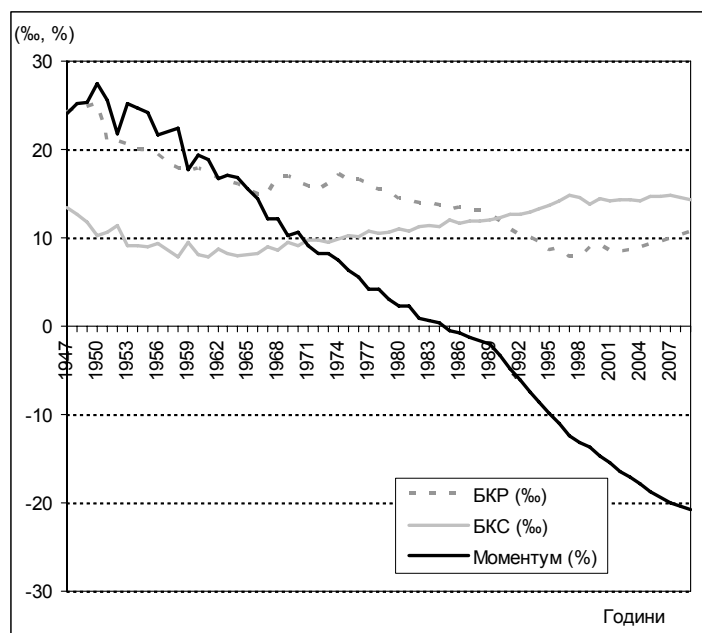
Данните от изчисленията на общия моментум за България за периода 1960-2009 г. показват, че в началото на периода

<sup>1</sup> Espenshade, T.J., A. S. Olgiati and S. A. Simon A. Levin. 2011. On Nonstable and Stable Population Momentum. *Demography*, 48(4): 1581-99.

моментумът у нас е бил доста по-висок (20%) в сравнение със западноевропейските страни, които са извършили по-рано демографския си преход. Във Франция например тогава той е бил 11,7%, във Великобритания - 4,2%, в Германия - 0.7%, а в Италия - най-висок измежду тези страни (16,2%). След това моментумът в България намалява непрекъснато към отрицателни стойности, като показва по този начин намаляване на потенциала за прираст на населението. Подобна тенденция имат Италия и Германия (Rowland, 1996, с. 53). В Германия той е на ниски равнища приблизително до края на 70-те години и достига най-рано отрицателни стойности (през 1975 г. той е 2%, а през 1980 г. - вече -0.2%). У нас моментумът става отрицателен в средата на 80-те години, а в Италия - в средата на 90-те. Така последователно в тези три страни потенциалът за прираст на населението се изчерпва и се превръща в потенциал за намаление. Задържането на тази тенденция неминуемо води до депопулация и хиперостаряване на населението в бъдеще. През 2009 г. моментумът показва потенциално намаление на населението у нас с 20% при по-нататъшно поддържане на текущия режим на възпроизводство. Той е много по-нисък, отколкото в западноевропейски страни (във Франция и Великобритания той все още е положителен, в Германия и Италия - отрицателен, съответно около -11% и -15% според прогнозни изчисления на Rowland<sup>2</sup> (1996, с. 53). При жените моментумът у нас е 19,4% през 1960 г., 1% през 1985 г. и -21,3% през 2009 г. При мъжете стойностите за същите години са съответно: 20,9%, 0% и -19,2%. Данните показват, че по отношение стойностите на общите моментуми има слабо различие между половете в полза на мъжете.

---

<sup>2</sup> Rowland, D. T. 1996. Population momentum as a measure of ageing. *European J. of Population*. Vol. 12, N. 1, 41-61.



**Фигура 3.2.4. Брутни коефициенти на раждаемост и смъртност и общ моментум на населението на България през периода 1947-2009 г.**

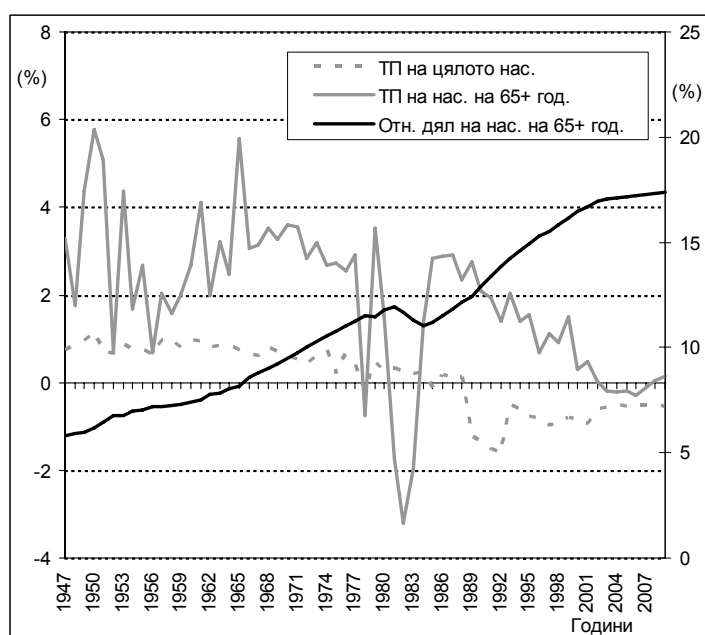
Източник на данните: Human Mortality Database (<http://www.mortality.org>); Human Fertility Database (<http://www.humanfertility.org>) (11.01.2011).

Различията в тенденциите на моментумите на населенията в Европа са свързани с разнообразието в съвременните модели на остаряване в тези страни. Например следвоенния бейби-бум във Франция е довел до нарастване на общия моментум до 19,6% през 1975 г. (спрямо 3,6% през 1950 г.). Великобритания има подобен модел на нарастване на населението (нарастване от 3,4% през 1950 г. на 11,3% през 1970 г.). В Германия е наблюдавано слабо подмладяване (вариация на моментума от 1,9% през 1950 г. до 2,3% през 1970 г.), но като цяло нейният моментум има ниски стойности. В Италия моментумът непрекъснато намалява поради бързото намаляване на раждаемостта<sup>3</sup>. Българският модел на изменение на моментума е подобен на този на Италия, но има по-бързи темпове на намаление и поради това по-рано става отрицателен.

Като използваме закономерности между моментума и параметрите на демографския преход и между моментума и остаряването (измервано чрез относителния дял на старите хора),

<sup>3</sup> Пак там.

установени чрез модел на прехода<sup>4</sup>, ние анализираме ситуацията в България през периода 1947-2009 г., обхващащ процеса на остаряване на населението откъм основата и откъм върха на възрастовата пирамида. Данните показват пикове на общия моментум (близо 28%), на моментума на 65+ годишните (над 200%) и на естествения прираст (15%) в средата на миналия век, последвани от намаляване. Като цяло относителният дял на населението на 65 и повече години нараства през целия период (от 5,5% през 1947 г. до 14,7% през 2009 г.). Възходящата тенденция на относителния дял и ниските му стойности в началото на разглеждания период показват, че периодът на продължително задържане на ниски равнища на относителния дял на 65+ годишните (характерен за първата част от прехода) е приключил преди 1947 г.



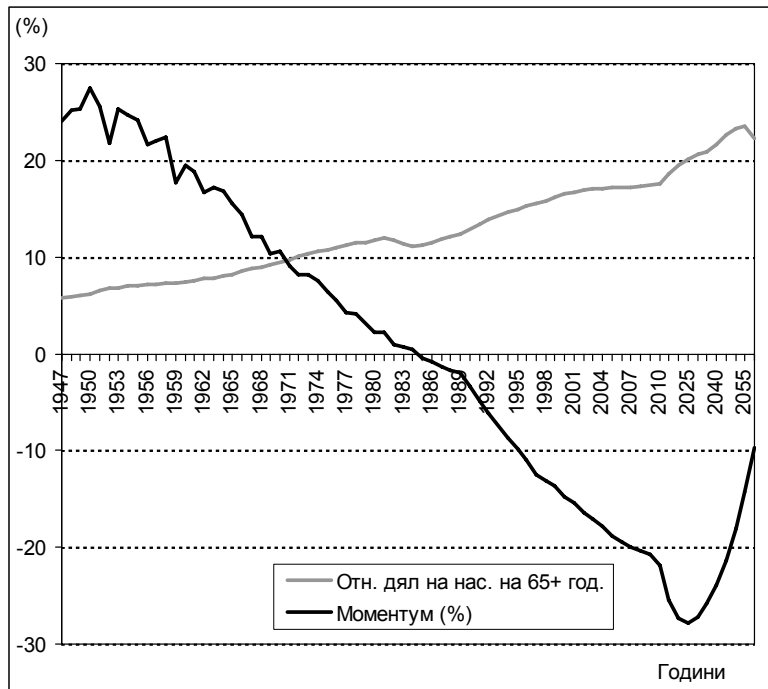
**Фигура 3.2.5. Темпове на прираст (за цялото население и населението на 65+ години) и относителен дял на населението на 65+ години за България през периода 1947-2009 г.**

*Източник на данните:* Human Mortality Database (<http://www.mortality.org>); Human Fertility Database (<http://www.humanfertility.org>) (11.01.2011).

<sup>4</sup> Пак там.

Темпът на прираст на населението има ниски положителни стойности (под 1%) и с тенденция на намаляване до края на 80-те години, след което става отрицателен, с абсолютен минимум от минус 1,45% през 1992 г. От началото на настоящото столетие той гравитира около минус 0,5%. Темпът на прираст при 65+ годишните има по-високи стойности от темпа на прираст на цялото население и проявява силно неустойчива тенденция към намаление, като почти през целия период той е положителен. Темпът на прираст на цялото население пресича нулата през 1988-1989 г., след което става отрицателен, докато този на 65 и повече годишните - през 2002 г. (след което нараства), т.е. поведението на кривите на двата темпа не отговаря на модела в края на прехода.

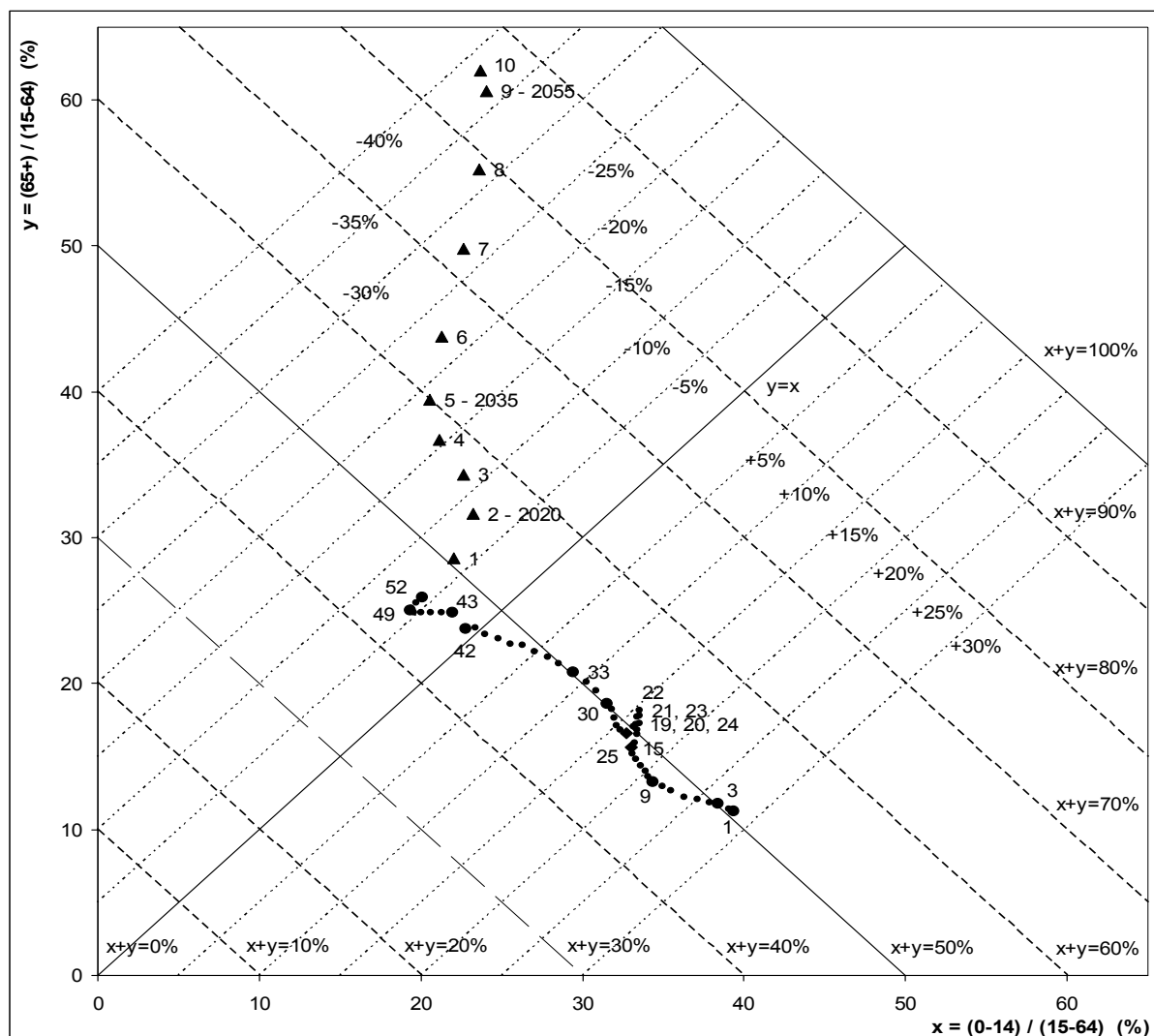
Кривата на моментума на България не показва признаци на стабилизиране в нулата и хиперостаряването и намаляването на населението е по-вероятната перспектива за нашата страна, отколкото стационарното състояние. Подобни, но не така силно изразени тенденции, има и в други европейски страни (Италия, Германия и др.).



**Фигура 3.2.6. Относителен дял на населението на 65+ години и общ моментум - България, 1947-2060 г.**

Източник на данните: Human Mortality Database (<http://www.mortality.org>); Human Fertility Database (<http://www.humanfertility.org>) (11.01.2011).

Прогнозата на населението показва дългосрочните ефекти от демографското възпроизводство и остаряването на населението. Влиянията на тези тенденции върху структурата на населението до 2060 г. се проявяват чрез моментума на населението.



**Фигура 3.3.7. Динамика на остаряването на населението в България (според коефициентите за демографско натоварване), 1960-2060 г.**

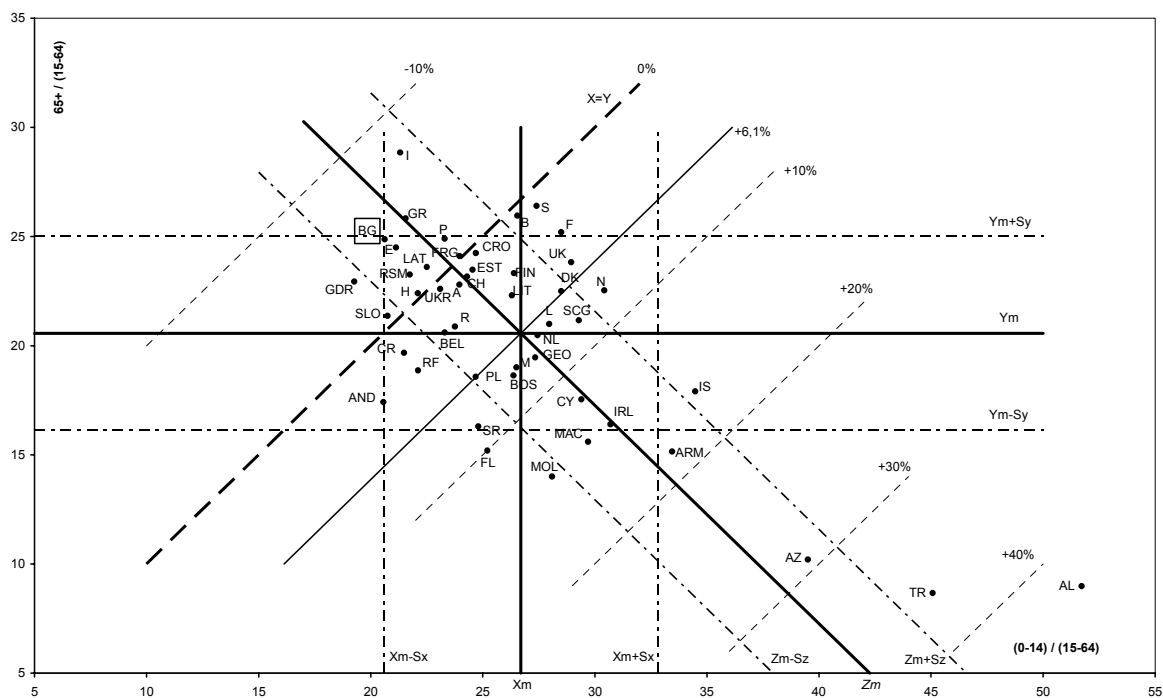
*Източник:* По данни на Евростат

([http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database); актуализация: 8.10.2011 г.).

При анализа на остаряването на възрастовата структура (параграф 3.3) сме предложили графичен метод за визуализация и интерпретация на трите основни възрастови групи (0-14, 15-64 и 65 и повече години). Чрез този метод сме анализирали и

перспективите за демографско остаряване до 2060 г. според прогнозите на Евростат. Те предвиждат реструктуриране на населението в трите основни възрастови групи (0-14, 15-64 и 65+ години) през следващите години в посока към по-нататъшно нарастване на относителния дял на последната възрастова група главно за сметка на средната, т.е. към задълбочаващо се остаряване и намаляване броя на населението.

Графичният модел е приложен и за определяне на типологията на България по отношение на демографското остаряване чрез сравнение с други европейски държави. Представени са двумерни разпределения на европейските държави според показателите за демографско натоварване.



**Фигура 3.3.9. Показатели за демографско натоварване в европейските страни към 1.01.2004 г. или друга близка дата: „деца към възрастни”, „стари към възрастни”, „деца и стари към възрастни” и „разлика между деца и стари към възрастни”**

*Източник: По данни на Council of Europe (2005).*

България е сред страните с много ниска степен на демографско натоварване с деца (през 2004 г. само бившата ГДР е имала по-ниски стойности на този показател) и сред страните с



много висока степен на демографско натоварване със стари хора (през 2004 г. малко по-високи стойности на показателя за натоварване със стари хора са имали само Белгия, Гърция и Швеция, а най-висока в цяла Европа е била тази на Италия (близо 30%).

Резултатите доказват, че е налице един изключително бърз процес на демографско остаряване. Това е типично за източноевропейските държави и е свързано с много ниските равнища на раждаемост и с емиграцията. България е сред страните с най-развито остаряване. Прогнозите показват дългосрочните последици от демографското възпроизводство върху остаряването.

Остаряването на населението в България се вписва в общите аналогични тенденции в Европа. В дисертацията се разкрива мястото на България в общата конфигурация, като се отчита съществуването на национална специфика, както и характерните черти на демографското развитие на държавите от Източна Европа.

### **Предназначение на постигнатите резултати и изводи**

Предложените методи и направените изследвания могат да бъдат полезни и да подпомогнат анализа и прогнозирането на възпроизводството на населението у нас и в европейския регион, като се отчита закономерната му взаимовръзка със съвременните тенденции в световен и европейски мащаб от една страна, а от друга, специфичните особености на нашето население.

### **Заклучение**

В дисертацията са постигнати **резултати в следните направления:**

1) Разработена е **система от индикатори за остаряването на населението** - в две групи:

А. Индикатори, освободени от възрастовата структура на населението, на базата на модела на стабилното население. Тези индикатори попадат логично в две групи. В първата група са тези, които са свързани с режима на възпроизводство като фактор

за остаряването: нето коефициент за възпроизводство на населението, който се изчислява чрез интегриране на функцията на нетна плодовитост; компонентите на функцията на нетна плодовитост - функцията на повъзрастовата плодовитост и функцията на доживяването, и същинският („истинският”) коефициент за естествен прираст.

Б. Във втората група са индикатори, свързани с възрастовата структура: моментумът на прираста на населението; вариацията между еквивалентната стабилна и стационарна структура.

2) Разработен е **модел за декомпозиране на динамиката на нето коефициента за възпроизводство (NRR)** на базата на индексния факторен анализ. Той е приложен за мултипликативно и адитивно разлагане на нето коефициента за възпроизводство на населението на България за периода 1960-2009 г.

3) Изследвани са, графично и аналитично, **кривите на повъзрастова плодовитост** на България за същия период и е декомпозирано изменението на повъзрастовите коефициенти на плодовитост.

4) Разработен е **аналитичен математически модел за изследване на кривите на доживяване** от таблиците за смъртност. Този модел е използван в приложната част за анализ на смъртността у нас през разглеждания период.

5) Приложен е модел за изследване на **потенциала за остаряване чрез изчисляване на моментума** на прираста на населението. Моментумът е декомпозиран на **стабилен и нестабилен моментум**, доразвивайки възможностите му за изследване на всеки пол поотделно, както и за двата заедно. Този модел е приложен за изследване на потенциала за остаряване на населението на България по пол и възраст за периода 1960-2009 г., както и за изясняване на промените във възрастовата структура на населението във връзка с развитието на демографския преход.

6) В дисертацията е разработен **графичен модел за изследване на компонентите на демографското остаряване и демографското натоварване**. Моделът е приложен в три варианта: за сравнителен анализ на достигнатото равнище на демографско остаряване в европейските страни през 2004 г.; за проследяване динамиката на относителните дялове на трите

широки възрастови групи (0-14, 15-64 и 65+ години) на населението на България за периода 1960-2060 г. и за изследване на динамиката на трите коефициента за демографско натоварване (с млади, стари и общо) в България за периода 1960-2009 г.

7) **Резултатите от изчисленията върху моментума** за България показват, че за старите хора моментумът е достигнал пик приблизително в средата на демографския преход и е бил на сравнително високо равнище (почти 205% през 1950 г.). Това дава тласък на следващото нарастване на относителния дял на старите хора у нас. В края на прехода се установява драматичния по своя характер процес на промяна във възрастовата структура на населението. Всякакви бъдещи промени в посока на увеличаване на средната продължителност на живота биха подсилили неблагоприятните тенденции в остаряването.

8) Като цяло населението на България преживява **изключително бърз процес на остаряване**, нещо типично за всички страни от Източна Европа, който се дължи на ниската раждаемост и отрицателното миграционно салдо. Резултатите обаче показват, че нашата страна е една от страните в Европа (и в света), където равнищата на демографско остаряване, достигнати понастоящем, са особено високи.

9) В България се наблюдава специфичен процес на остаряване на населението от края на 50-те - началото на 60-те години на миналия век, което е във връзка с **приключването на демографския преход** (неговата трета фаза) и навлизането в четвъртата му фаза, а от втората половина на 90-те години и в петата.

Както е известно, източноевропейските страни притежават специфични черти на демографско развитие след Втората световна война и те се отразяват в моделите на остаряване на населението. През последните две десетилетия особено силно влияние оказва отварянето на границите и информационното отваряне на страната към Европа и света.

Нараства ролята на науката в периода на интеграция с Европа и във връзка с необходимостта да се осветлят протичащите процеси на остаряване. За целта трябва да се установят общовалидни модели за демографското остаряване в Европа и да се разкрие спецификата на Източна Европа и

България. Тази дисертация представлява опит в тази насока за осветляване на процесите на демографско остаряване в България и тяхната специфика в Европа.

## **Справка за основните приноси на дисертационния труд**

### ***В методологичната част:***

1. Направено е проучване и доразработване на модел за декомпозиране на влиянието на раждаемостта и смъртността върху нето коефициента за възпроизводство на населението.

2. Разработен е математически модел за изследване на семейства от „криви на доживелите” чрез количествено оценяване на инфлексните им точки.

3. Въведен е моментумът като обобщена мярка за оценяване на демографското остаряване.

4. Разработен е математически (графичен) модел на връзката между отделните индикатори за демографско остаряване и демографско натоварване.

5. Разработени са математически модели на динамиката на възрастовата структура чрез използване на моментума на населението.

### ***В приложната част:***

1. Извършено е количествено оценяване на относителните влияния на раждаемостта и смъртността върху нето коефициента за възпроизводство на населението в България през периода 1960-2009 г.

2. Направена е комплексна оценка на динамиката на раждаемостта и смъртността в България през периода 1960-2009 г. като фактори за демографското остаряване.

3. Декомпозирана е динамиката на раждаемостта в България на „кохортен ефект” и „годишен ефект”.

4. Изследвана е динамиката на повъзрастовата смъртност в България (1960-2009) чрез функцията на доживяване.

5. Изчислен е потенциалът на остаряване на населението в България (1960-2009 г.).

6. Направен е анализ на състоянието и динамиката на възрастовата структура на населението в България чрез използване на моментума като интегрален показател за демографско остаряване.

7. Моделирано е състоянието и динамиката на възрастовата структура на населението и са изчислени прогнози.

## Публикации, свързани с темата на дисертационния труд

1. *Сугарева, М. К. Лилова.* Демографско възпроизводство в европейските страни след Втората световна война. С.: Акад. изд. „Проф. М. Дринов”, 2010. ISBN 978-954-322-305-3
2. *Лилова, К.* Изследване на повъзрастовата смъртност чрез функцията на доживяване. Население, 2011, № 1-2, 18-35. ISSN: 0205-0617
3. *Лилова, К., М. Сугарева.* Относителни влияния на раждаемостта и смъртността върху възпроизводството на населението в избрани европейски държави (1990–2005 г.). Статистика, 2008, № 3, 27–42. ISSN-0204-8698
4. *Лилова, К., М. Сугарева.* Относителни влияния на раждаемостта и на смъртността върху възпроизводството на населението. Статистика, 2007, № 2, 53-69. ISSN-0204-8698
5. *Сугарева, М., К. Лилова.* Типологизация на европейските държави по степен на демографско остаряване и демографско натоварване. Статистика. 2006, № 4, 59-76. ISSN-0204-8698
6. *Сугарева, М., И. Гарнизов, К. Лилова.* Тенденции на раждаемостта в България и Източна Европа (1960-2000 г.). Население, 2007, № 1-2, 13-36. ISSN: 0205-0617
7. *Сугарева, М., И. Гарнизов, К. Лилова.* Основни компоненти на демографската динамика на европейските страни: естествен и миграционен прираст. Икономика и управление. Стопански ф-т при ЮЗУ "Неофит Рилски", 2007, № 1, 74-87. ISSN: 1312-594X
8. *Сугарева, М., И. Гарнизов, К. Лилова.* Съвременни демографски профили на Европа. Състояние и тенденции на населението на Европа. Икономика и управление. Стопански ф-т при ЮЗУ "Неофит Рилски", 2006, № 4, 57-64. ISSN: 1312-594X
9. *Лилова, К.* Декомпозиране на динамиката на раждаемостта на годишен и кохортен ефект в България през периода 1960-2006 г. - В: Раждаемостта в България и държавната политика. Сборник с доклади от научна конференция с международно участие, С., ЦИН -БАН и НССЕДВ-МС, 2009, 130-147. ISBN: 978-954-91728-6-7

10. *Сугарева, М., К. Лилова.* Демографски методи и модели за характеризиране на остаряването на населението. - В: Стареенето на населението - реалности и последици, политики и практики. Сборник от научна конференция. С., 2006, 115-129. ISBN-10: 954-91728-2-1, ISBN-13: 978-954-91728-2-9
11. *Sugareva, M., K. Lillova.* Typology of the European countries by the level of demographic ageing and demographic burden. - In: A. Hoff, J. Perek-Bialas (editors). The ageing societies of Central and Eastern Europe: some problems – some solutions. - Cracow: Jagiellonian University Press, 2008, 19–30. ISBN 978-83-233-2577-2
12. *Sugareva, M., K. Lillova.* Public perception of the elderly and age-discrimination in Bulgaria - In: J. Perek-Bialas, A. Hoff (editors). Developing the ‘Sociology of Ageing’ to Tackle the Challenge of Ageing Societies in Central and Eastern Europe. - Cracow: Jagiellonian University Press, 2011 (under print).