

ВЕРЕЩАК Василь Миколайович,  
аспірант НАДУ

## МОДЕЛІ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПЕНСІЙНИХ СИСТЕМ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Розглядаються особливості моделювання державного регулювання пенсійних систем, зокрема детерміновані і стохастичні моделі. Показується, що основний недолік міжнародних моделей полягає в їх універсальності. Такі моделі розроблялися для використання в різних країнах, що вимагає максимального узагальнення та уніфікації показників, що, природно, призводить до неможливості врахувати особливості національних систем. Зазначається, що більшу увагу експертів привертають нагромаджувальні пенсійні системи з встановленими виплатами, оскільки ризики в таких системах можуть призвести до невиконання зобов'язань фондом або роботодавцем; аналізуються можливості впровадження таких моделей у вітчизняну практику.

Ключові слова: пенсія, пенсійна реформа, пенсійне забезпечення, нагромаджувальний елемент, державне регулювання.

**Постановка проблеми.** Останніми роками підвищену увагу приділено дослідженню в галузі пенсійного страхування. Це пов'язано з реформуванням державної системи пенсійного забезпечення в багатьох країнах світу, у тому числі і в нашій країні, а також зі зростанням розвитку недержавних, професійних пенсійних схем.

Нині пенсійне забезпечення зазнає двох серйозних змін: перехід від соціального захисту, заснованого на розподільному принципі до приватного фондування та, у межах приватного сектору, перехід від планів зі встановленими виплатами до планів зі встановленими внесками. Ці зміни тягнуть за собою значне перенесення ризику від платників податків та роботодавців, які фінансують

корпоративні плани з встановленими виплатами, на учасників (вигодонабувачів) планів із встановленими внесками. Природно, виникає питання про те, наскільки успішними будуть плани із встановленими внесками для надання гідних пенсій у старості. Проте судити про їх ефективність можна тільки по завершенню повного циклу пенсійного забезпечення, який триває до 70 років. Основним інструментом дослідження цієї проблеми є математичне моделювання пенсійних систем, що дозволяє оцінювати вплив різних факторів у довгостроковому періоді і проводити розрахунки за різних сценаріїв розвитку системи.

Такого роду розрахунки в основному проводять із використанням детермінованих моделей. Однак у нагромаджувальному пенсійному страхуванні домінуючий вплив на ефективність пенсійного забезпечення має прибутковість інвестицій і інші чинники, які мають стохастичну природу.

Українська пенсійна система вже містить два нагромаджувальних елементи: нагромаджувальний складник трудової пенсії і недержавна пенсійна система. Планується впровадження третього елемента – професійних пенсійних систем. При цьому на належному рівні не проаналізовано функціонування таких систем, а також вплив ризиків на параметри пенсійного забезпечення. У цих умовах особливо актуальними є дослідження параметрів професійних пенсійних систем та оцінка фінансових потоків, що виникають під час їх функціонування, з метою розробки рекомендацій для майбутнього законодавства.

Довгострокова стратегія розвитку пенсійної системи передбачає збільшення ролі нагромаджувальних схем у пенсійній системі України. Дослідження, пов'язані з аналізом впливу різних ризиків і невизначеностей, характерних для нагромаджувальних пенсійних систем, на пенсійне страхування, мають велике практичне і наукове значення. Тим більше що дослідження впливу коливань прибутковості інвестицій (включаючи кризові періоди) на пенсійні нагромадження й інші показники пенсійного забезпечення до сьогодні в Україні майже не проводилися. Водночас глобальна економічна криза 2008 – 2009 рр. уже позбавила багатьох пенсіонерів у США і країнах Європи значної частини пенсійних нагромаджень.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Теоретико-методологічні основи організації пенсійних систем відображено в наукових працях таких відомих

вітчизняних учених, як В. Геєць, Н. Борецька, Т. Кір'ян, Е. Лібанова, О. Мартякова, Б. Надточій, В. Новіков, О. Новікова, О. Палій, Л. Шаульська, В. Яценко та ін.

Широке коло питань, пов'язаних з удосконаленням використання актуарних розрахунків та забезпеченням дієвості соціального діалогу під час реформування пенсійної системи, розглянуто В. Ішковим, І. Кравченко, Л. Логачовою, Н. Лук'янченко, О. Макаровою, І. Новак, Л. Ткаченко та ін.

**Мета статті** – проаналізувати моделі державного регулювання пенсійних систем.

**Виклад основного матеріалу.** У світовій практиці для аналізу пенсійного забезпечення застосовуються такі моделі: що оцінюють стан певного виду пенсійного страхування в цілому (основні моделі), індивідуальні та спеціальні (прикладні) [7; 11; 12; 16; 17; 19].

Основні моделі описують стан пенсійного забезпечення в цілому: доходи і витрати системи, а також середні показники пенсійного забезпечення (середня пенсія, коефіцієнт заміщення). Такі моделі дають загальне уявлення про функціонування пенсійної системи, про її збалансованість та рівні пенсійного забезпечення.

Основні моделі часто доповнюються індивідуальними моделями, що дозволяють поглянути на проблеми пенсійного забезпечення з точки зору одержувача пенсії, розглянути рівень забезпечення різних соціально-демографічних груп населення, якщо рівень деталізації основної моделі не дозволяє зробити це, а також врахувати ті ризики, які не розглядалися або спрощувалися в основній моделі.

Крім того, іноді використовуються спеціальні прикладні моделі, призначені для більш детального аналізу окремого елемента системи.

Основний недолік міжнародних моделей полягає в їх універсальності. Такі моделі розроблялися для використання в різних країнах, що вимагає максимального узагальнення та уніфікації показників, що, природно, призводить до неможливості врахувати особливості національних систем. Ці моделі в основному використовуються для отримання якісних оцінок перспектив розвитку пенсійної системи і не дозволяють отримати достовірні кількісні оцінки, що зазначено в коментарях щодо умов їх застосування [1; 2].

Описані вище моделі належать до основних моделей пенсійного забезпечення та оцінюють стан системи пенсійного забезпечення в цілому. З їх допомогою можна розглянути особливості кожного компонента системи стосовно різних соціально-демографічних груп, оскільки такі моделі працюють переважно з усередненими показниками. Розглянути ефективність пенсійної системи з точки зору одержувача пенсії з певними індивідуальними характеристиками дозволяють індивідуальні моделі, розроблені у світовій практиці на додаток до «основних» моделей. Такі моделі дозволяють повною мірою дослідити вплив ризиків.

У цих умовах особливо важливо проаналізувати ризики, які виникають у таких системах, та розробити інструментарій для дослідження передбачуваних професійних пенсійних систем з метою виявлення певних характеристик даного пенсійного забезпечення для працівників і його витратності для підприємства, і провести моделювання функціонування професійних пенсійних систем. Цікаві дослідження за професійними пенсійними системами були присвячені аналізу міжнародного досвіду [8] та оцінки страхового тарифу [5].

Достатньої уваги науковців ще не привернуло питання нагромаджувального компонента. У наведених моделях вивчалися питання забезпечення збалансованості пенсійної системи. Нагромаджувальний складник у цих моделях розглядався як один із компонентів (малий елемент) пенсійної системи, виплати за яким були відкладені (передбачалися лише на майбутнє), тому детальному аналізу ризиків, притаманних нагромаджувальному складнику, у цих моделях уваги приділено не було. Між тим нагромаджувальні системи з встановленими внесками характеризуються значною кількістю виникаючих ризиків, які необхідно досліджувати в межах поточних соціально-економічних умов і враховувати під час моделювання пенсійної системи, тому виникає потреба у створенні прикладних моделей для цих цілей.

Слід зазначити, що більшу увагу експерти приділяють нагромаджувальним пенсійним системам з встановленими виплатами, оскільки ризики в таких системах можуть призвести до невиконання зобов'язань фондом або роботодавцем. У статті Д. В. Помазкіна «Прогноз як засіб зниження ризиків діяльності недержавного пенсійного фонду» розглянуто можливий підхід до зниження ризиків інфляції, інвестиційного ризику і ризику неправильного вибору демографічних параметрів за

рахунок моделювання схеми розвитку Національного пенсійного Фонду при різних сценаріях зміни прибутковості інвестицій, інфляції і смертності учасників фонду [6]. У праці А. Г. Шоломицького «Ризики й ефективність пенсійних програм: модельний підхід» проводиться аналіз ефективності різних варіантів фондування в пенсійні плани зі встановленими виплатами під впливом інвестиційного ризику і ризику коливань чисельності учасників [9]. Під час дослідження використовується стохастичне моделювання, як для отримання дохідності інвестицій, так і при моделюванні чисельності учасників схеми. Слід зазначити, що під час стохастичного моделювання розглядається варіант, що обмежується накладанням випадкових коливань з однією характеристикою – волатильністю, а також відсутністю великих криз і збереженням існуючої тенденції на ринку.

Зарубіжний досвід дослідження ризиків нагромаджувальних пенсійних систем зі встановленими внесками цікавий тільки з методологічного погляду, оскільки аналізовані системи діють у зовсім інших соціально-економічних і правових умовах [10; 13; 14].

Традиційно актуарії у визначенні значень факторів, що впливають на функціонування системи соціального страхування (у тому числі пенсійного) використовують детерміністичний підхід, у якому кожен фактор визначений своїм середнім значенням, хоча воно може змінюватися з плином часу, але в кожному конкретний момент часу це константа. Іноді для визначення розкиду значень розглядаються різні сценарії розвитку, наприклад: низький (з найгіршими показниками), середній і високий (оптимістичний прогноз) [1, 2, 4, 13], або набори можливих стратегій, або проводяться розрахунки для всього можливого набору значень вхідних параметрів, унаслідок чого утворюється поле результатів розрахунків.

На практиці використання кількох альтернативних сценаріїв за детерміністичного підходу може мати деякі обмеження для цілей аналізу, оскільки вони не вказують на будь-яку кількісну оцінку правдоподібності результатів. Іншими словами, невідома ймовірність реалізації того чи іншого сценарію. Для подання повного спектру ймовірних значень і пов'язаних кількісних оцінок ймовірності реалізації того або іншого результату у ряді країн розробляються стохастичні методи, які застосовуються у фінансовому прогнозуванні системи

соціального страхування [9; 13]. Методи стохастичного прогнозування значно збагачують надану інформацію і мають певні переваги порівняно з детерміністичним підходом, оскільки вони надають досліднику повний спектр можливих значень, які відхиляються від простого детерміністичного прогнозу і, більш того, у разі правильного створення надають пов'язані оцінки ймовірності реалізації отриманих значень. Таким чином, завдяки використанню стохастичного прогнозування можна оцінити рівень та інтервал майбутніх фінансових результатів для системи соціального страхування та оцінити різницю у результатах при 50 %, 5 % і 99 % імовірності. Стохастичні моделі зазвичай використовуються для моделювання очікуваних фінансових потоків за різних сценаріїв розвитку з метою визначення впливу ризиків. Такі моделі надають статистичні розподіли очікуваних результатів і, як наслідок, визначаються різні управлінські стратегії на основі дослідження інтервалу результатів моделювання.

У нагромаджувальних системах дуже важливою, визначальною стає саме варіативність показника прибутковості інвестицій. Це особливо важливо для української пенсійної системи, оскільки нагромаджувальний компонент є обов'язковим і відповідно охоплює всіх платників пенсійних внесків, до того ж готується до введення другий обов'язковий нагромаджувальний компонент – професійні пенсійні системи. Водночас практика застосування обов'язкового нагромаджувального пенсійного забезпечення, реалізованого на основі схеми з визначеними внесками (що також породжує низку ризиків для майбутніх пенсіонерів), незначна у світі. Вплив стохастики прибутковості на розмір індивідуального пенсійного забезпечення неможливо досліджувати із застосуванням детерміністичного підходу. Тому необхідно створити інструмент для аналізу впливу стохастики прибутковості на нагромаджувальний складник обов'язкового пенсійного забезпечення, а також з його допомогою провести дослідження, що включає вироблення рекомендацій для нівелювання ризиків, які виникають у даних системах.

У світовій практиці стохастичні моделі використовуються стосовно пенсійного забезпечення для оцінки необхідного рівня пенсійних резервів і визначення рівня внесків до пенсійних схем із визначеними виплатами [9; 15; 16]. Найчастіше подібні дослідження проводяться для професійних пенсійних планів

підприємств, оскільки підприємство несе ризик недостатності внесків у випадку значного зниження прибутковості, отриманої під час інвестування резервів. Однією з основних робіт, присвячених дослідженню впливу мінливості дохідності на розмір індивідуального пенсійного забезпечення та можливих рішень цієї проблеми, є робота М. Алієра [10]. У цій роботі досліджується тривалий історичний ряд прибутковості американських акцій і облігацій. Автор порівнює рівень пенсійного забезпечення планів зі встановленими внесками, де розмір пенсії повністю залежить від прибутковості інвестицій, і показує, що в США для працівників, що виходять на пенсію з різницею в 1 рік, пенсійне забезпечення може різнитися втричі. Якщо врахувати, що навіть у досить стійкій економіці США можуть виникати такого роду соціальні проблеми, можна передбачити, які можуть бути результати на досить молодому фінансовому ринку України. У зв'язку з цим одним з основних завдань цієї роботи є оцінка впливу стохастичності прибутковості на розмір нагромаджувального складника трудової пенсії на основі розроблення стохастичної моделі.

Складність застосування стохастичних методів полягає в тому, що методологія їх розробки включає визначення і вибір математичних моделей та їх параметрів, які визначають розподіл ймовірностей розглянутих факторів. Також у застосуванні стохастичного підходу існують модельні ризики, що виникають у тому випадку, коли модель неадекватно описує процес, що лежить в основі функціонування даної системи. Існують два класи модельних ризиків: недовизначення (або спрощення) моделі і ризик зміни зовнішніх умов, неврахованих у моделі. Застосування моделі з дуже простим описом розподілу економічного показника може не виявити властивий системі ризик. Наприклад, модельний ризик може існувати в умовах, коли використовується невідповідна модель з дуже малою кількістю екстремальних значень у вибірці для адекватної оцінки ризику екстремальних випадків, які рідко спостерігаються, але мають значний вплив. Щоб виключити такий ризик у даній роботі, ми виключаємо кризові періоди спостережуваного ряду і не моделюємо їх, а дослідження впливу кризових періодів розглядаємо окремо.

Історично традиційна актуарна практика інтегрує очікуваний грошовий потік в одне число – дисконтну сучасну вартість. Цей процес переведення актуарної

величини часового ряду майбутніх виплат у простий скаляр має ефект маскуванню величини невизначеності, пов'язаної з дисконтованою сучасною вартістю.

Прихильники детерміністичного підходу стверджують, що використання стохастичних моделей для представлення всього набору можливих значень з імовірнісними характеристиками плутає і ускладнює розуміння для звичайного дослідника або людини, що приймає стратегічні (управлінські) рішення. Водночас прихильники стохастичних методів упевнені в тому, що існує велика перевага в поданні й акуратному поясненні результатів стохастичного прогнозування як засобу ілюстрації природи невизначеності й визначення ризику, пов'язаного з інтерпретацією актуарних прогнозів майбутніх можливих подій.

Останнім часом застосування методів стохастичного прогнозування одержало велике поширення, замінюючи або доповнюючи традиційні детерміністичні підходи.

У 2004 р. Служба урядового актуарія Управління соціального страхування США розробила стохастичну модель прогнозування фінансових показників системи соціального страхування [13]. Ця модель побудована на основі часових рядів та моделювання методом Монте-Карло основних демографічних і економічних показників системи. У цій моделі передбачено стохастичне моделювання таких параметрів: народжуваності, смертності, імміграції, безробіття, інфляції, реальної ставки дохідності, середнього розміру заробітної плати. Стохастичне коливання включене в модель за допомогою різних математичних моделей, що базуються на стандартних моделях часових рядів: моделі авторегресії і моделі авторегресії ковзного середнього. Параметри моделей оцінювалися за історичними тимчасовими рядами відповідних показників. Бюджетне управління Конгресу США також розробило стохастичну модель для системи соціального страхування [18].

Незважаючи на те що в різних країнах різні умови функціонування систем соціального страхування, рівень демографічних і економічних статистичних даних і різні вимоги до прогнозів, очевидно, що застосування стохастичних методів може дати переваги порівняно з використанням детерміністичного підходу.

Прикладом ситуації, за якої необхідне використання стохастичної моделі є згадане вище моделювання інвестування коштів нагромаджувальної частини



трудової пенсії. Тільки за рахунок стохастичного моделювання, що враховує відмінності в рівні нестабільності прибутковості різних класів інвестицій, а можливо і кореляції між прибутковістю різних класів інвестицій, можна провести ефективне порівняльне моделювання різних інвестиційних стратегій [3].

Для дослідження впливу окремих ризиків важливо створення моделей, які використовують детерміністичний підхід до всіх інших ризиків (тобто значення цих факторів фіксоване і їх розкид не впливає на кінцевий досліджуваний результат), а досліджуваний ризик розглядається як стохастичний. У такому разі на розкид кінцевого результату позначиться саме досліджуваний ризик і його можна буде адекватно проаналізувати. Якщо ж у моделі враховується стохастика відразу декількох факторів, наприклад смертності, інвалідності, прибутковості, то в результаті неможливо адекватно оцінити вплив кожного з факторів окремо, тому слід окремо розглядати стохастичку прибутковості, вплив якої досліджується на прикладі нагромаджувального складника трудової пенсії, і аналізувати вплив інвалідності, смертності та плинності кадрів на прикладі професійних пенсій.

**Висновки.** Аналіз існуючих пенсійних моделей показав, що вони не дозволяють оцінити ризики нагромаджувального складника трудової пенсії, пов'язані зі стохастикою прибутковості інвестицій, і не передбачають дослідження професійних пенсійних систем, заснованих на нагромаджувальному принципі. Це створює перспективу для подальших наукових розвідок.

#### **Список використаних джерел**

1. **Абламская Л. В.** Моделирование формирования и расходования пенсионного бюджета : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 / Абламская Л. В. – М., 2000. – 143 с.
2. **АктUARная** модель развития пенсионной системы России : препринт WP2/2003/02 / А. К. Соловьев, С. А. Донцова, Е. А. Кувалкина [и др]. – М. : ГУ ВШЭ, 2003. – 323 с.
3. **Баскаков В. Н.** АктUARная экспертиза пенсионной системы России. Методологический подход / В. Н. Баскаков, А. Л. Лельчук, Д. В. Помазкин // Соц. вестн. – 2002. – № 1 – 2. – С. 91 – 105.
4. **Джеймс Э.** Новые системы пенсионного обеспечения в старости:

эксперименты, опыт и нерешенные вопросы / Э. Джеймс // World Bank Research Observer. – 1998. – № 8 (август). – С. 10 – 22.

5. **Добромыслов К. В.** Дополнительный страховой тариф для профессиональных пенсионных систем – проект методики расчета: отчет по проекту ТАСИС «Содействие Министерству экономического развития и торговли Российской Федерации» / К. В. Добромыслов. – Режим доступа : [tacis-medt.ru/pensref.htm](http://tacis-medt.ru/pensref.htm).

6. **Помазкин Д. В.** Прогноз как средство снижения рисков деятельности негосударственного пенсионного фонда / Д. В. Помазкин // Пенсионные фонды и инвестиции, 2006. – № 6. – С. 23 – 36.

7. **Соловьев А. К.** Модель актуарного оценивания пенсионной системы России / А. К. Соловьев // Пенсионные фонды и инвестиции. – 2004. – № 1. – С. 54 – 60.

8. **Стотт Р.** Профессиональные пенсии – международный опыт: отчет по проекту ТАСИС «Содействие Министерству экономического развития и торговли Российской Федерации» / Р. Стотт. – Режим доступа : [tacis-medt.ru/pensref.htm](http://tacis-medt.ru/pensref.htm).

9. **Шоломицкий А. Г.** Риски и эффективность пенсионных программ: модельный подход : препринт WP2/2005/04 / А. Г. Шоломицкий. – М. : ГУ ВШЭ, 2006. – 64 с.

10. **Alier M.** Pension Plans and Stock Market Volatility : Policy Research Working Paper 2463 / M. Alier, D. Vittas. – World Bank, 2000. – 234 p.

11. **Anderson J. M.** Models for Retirement Policy Analysis. Report to the Society of Actuaries / J. M. Anderson. – Access mode : [www.soa.org/research/macrodemographic/Macrodemographic.html](http://www.soa.org/research/macrodemographic/Macrodemographic.html).

12. **Aprile R.** Forecasting Model of The Italian Pension System built by the Department of General Accounts: some methodological issues / R. Aprile, A. Sidoti. – Access mode : [cerp.unito.it](http://cerp.unito.it).

13. **Buffin K. G.** Stochastic projection methods for social security systems : ISSA/ACT/CONF15/2(a) / K. G. Buffin. – Access mode : [www.buffmpartners.com/StochasticProjection.pdf](http://www.buffmpartners.com/StochasticProjection.pdf).

14. **Haberman S.** Pension funding modelling and stochastic investment returns / S. Haberman. – Access mode :

1994/stochastic.pdf.

15. **Haberman S.** A stochastic approach to risk management and decision making in defined benefit pension schemes / S. Haberman, C. Day, et al. – Institute of Actuaries and Faculty of Actuaries, 2003. – 165 p.

16. **Esperanza L.** Chez Pension System: Challenges and Reform Options / L. Esperanza, R. Rocha, P. Wiese. – Access mode : [www.worldbank.org/pensions](http://www.worldbank.org/pensions).

17. **Palacios R.** The Hungarian Pension System in Transition / R. Palacios, R. Rocha. – Access mode : [www.worldbank.org/pensions](http://www.worldbank.org/pensions).

18. **Quantifying** Uncertainty in the Analysis of Long-term Social Security Projections / Background Paper, Congressional Budget Office. – Access mode : [www.cbo.gov/ftpdocs/68xx/doc6873/11-16-MonteCarlo.pdf](http://www.cbo.gov/ftpdocs/68xx/doc6873/11-16-MonteCarlo.pdf).

19. **The ILO Pension Model**, a Technical Guide. – Access mode : [www.ilo.org](http://www.ilo.org).

#### **List of references**

1. **Ablamskaya L. V.** Modelirovanie formirovaniya i rashodovaniya pensionnogo byudzheta : dis. ... kand. ekon. nauk : 08.00.13 / Ablamskaya L. V. – M., 2000. – 143 s.

2. **Aktuarnaya** model razvitiya pensionnoy sistemyi Rossii : preprint WP2/2003/02 / A. K. Solovev, S. A. Dontsova, E. A. Kuvalkina [i dr]. – M. : GU VShE, 2003. – 323 s.

3. **Baskakov V. N.** Aktuarnaya ekspertiza pensionnoy sistemyi Rossii. Metodologicheskiy podhod / V. N. Baskakov, A. L. Lelchuk, D. V. Pomazkin // Sots. vestn. – 2002. – № 1 – 2. – S. 91 – 105.

4. **Dzheymys E.** Novyie sistemyi pensionnogo obespecheniya v starosti: eksperimenty, opyt i nereshennyye voprosy / E. Dzheymys // World Bank Research Observer. – 1998. – № 8 (avgust). – S. 10 – 22.

5. **Dobromyislov K. V.** Dopolnitelnyiy strahovoy tarif dlya professionalnyih pensionnyih sistem – proekt metodiki rascheta: otchet po proektu TESIS «Sodeystvie Ministerstvu ekonomicheskogo razvitiya i trgovli Rossiyskoy Federatsii» / K. V. Dobromyislov. – Rezhim dostupa : [taxis-medt.ru/pensref.htm](http://taxis-medt.ru/pensref.htm).

6. **Pomazkin D. V.** Prognoz kak sredstvo snizheniya riskov deyatelnosti negosudarstvennogo pensionnogo fonda / D. V. Pomazkin // Pensionnyie fondy i investitsii, 2006. – № 6. – S. 23 – 36.

7. **Solovev A. K.** Model aktuarnogo otsenivaniya pensionnoy sistemyi Rossii / A. K. Solovev // Pensionnyie fondyi i investitsii. – 2004. – № 1. – S. 54 – 60.

8. **Stott R.** Professionalnyie pensii – mezhdunarodnyiy opyt: otchet po proektu TESIS «Sodeystvie Ministerstvu ekonomicheskogo razvitiya i trgovli Rossiyskoy Federatsii» / R. Stott. – Rezhim dostupu : [tacis-medt.ru/pensref.htm](http://tacis-medt.ru/pensref.htm).

9. **Sholomitskiy A. G.** Riski i effektivnost pensionnyih programm: modelnyiy podhod : preprint WP2/2005/04 / A. G. Sholomitskiy. – M. : GU VShE, 2006. – 64 s.

10. **Alier M.** Pension Plans and Stock Market Volatility : Policy Research Working Paper 2463 / M. Alier, D. Vittas. – World Bank, 2000. – 234 p.

11. **Anderson J. M.** Models for Retirement Policy Analysis. Report to the Society of Actuaries / J. M. Anderson. – Access mode : [www.soa.org/research/macrodemographic/Macrodemographic.html](http://www.soa.org/research/macrodemographic/Macrodemographic.html).

12. **Aprile R.** Forecasting Model of The Italian Pension System built by the Department of General Accounts: some methodological issues / R. Aprile, A. Sidoti. – Access mode : [cerp.unito.it](http://cerp.unito.it).

13. **Buffin K. G.** Stochastic projection methods for social security systems : ISSA/ACT/CONF15/2(a) / K. G. Buffin. – Access mode : [www.buffmpartners.com/StochasticProjection.pdf](http://www.buffmpartners.com/StochasticProjection.pdf).

14. **Haberman S.** Pension funding modelling and stochastic investment returns / S. Haberman. – Access mode : [www.actuaries.org.uk/files/pdf/library/SIAS-1994/stochastic.pdf](http://www.actuaries.org.uk/files/pdf/library/SIAS-1994/stochastic.pdf).

15. **Haberman S.** A stochastic approach to risk management and decision making in defined benefit pension schemes / S. Haberman, C. Day, et al. – Institute of Actuaries and Faculty of Actuaries, 2003. – 165 p.

16. **Esperanza L.** Chez Pension System: Challenges and Reform Options / L. Esperanza, R. Rocha, P. Wiese. – Access mode : [www.worldbank.org/pensions](http://www.worldbank.org/pensions).

17. **Palacios R.** The Hungarian Pension System in Transition / R. Palacios, R. Rocha. – Access mode : [www.worldbank.org/pensions](http://www.worldbank.org/pensions).

18. **Quantifying** Uncertainty in the Analysis of Long-term Social Security Projections / Background Paper, Congressional Budget Office. – Access mode : [www.cbo.gov/ftpdocs/68xx/doc6873/11-16-MonteCarlo.pdf](http://www.cbo.gov/ftpdocs/68xx/doc6873/11-16-MonteCarlo.pdf).

19. **The ILO Pension Model, a Technical Guide.** – Access mode : [www.ilo.org](http://www.ilo.org).