

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ТРИРІВНЕВОЇ СИСТЕМИ ПЕНСІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Досліджено особливості функціонування системи пенсійного забезпечення в Україні, проаналізовано ключові аспекти зарубіжного досвіду формування ефективних пенсійних систем, запропоновано концепцію та розроблено імітаційні системно-динамічні моделі солідарної та трирівневої систем пенсійного забезпечення з урахуванням демографічної структури та особливостей соціально-економічного розвитку українського суспільства, розроблено рекомендації щодо реформування існуючої пенсійної системи з точки зору відповідності викликам сучасності і фінансової стійкості.

Ключові слова: системи пенсійного забезпечення, солідарна система, трирівнева система, фінансова стійкість пенсійної системи, ефективність пенсійної системи, імітаційна модель.

Постановка проблеми. На урядовому рівні в Україні з 2001 року йде мова про пенсійну реформу, але й досі комплексних змін не впроваджено. Питання є дуже дискусійним, до вирішення якого залучені науковці, політичні та громадські діячі, міжнародні інституції.

Ситуація з пенсійним забезпеченням в країні вкрай складна. Так, цього рік дотація з Держбюджету Пенсійному фонду становить 141,3 млрд. грн., це майже половина від суми, необхідної для виплати всіх пенсій у державі [6]. Якщо цієї ситуації не виправити, то згодом не буде можливості не тільки підвищувати пенсії, а й виплачувати їх. При цьому 60% пенсіонерів живуть за межею бідності. Мінімальна пенсія в розмірі 1312 грн. становить близько 50% вартості “споживчого кошику” фактичного прожиткового мінімуму для осіб, які втратили працездатність. Тобто на сьогоднішній день пенсійна система України не виконує всіх покладених на неї завдань.

Актуальність роботи обумовлена тим, що пенсійна система України не відповідає викликам сучасності і є фінансово нестійкою, а тому потребує дослідження, моделювання та розробки рекомендацій щодо її реформування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженню фінансової стійкості пенсійної системи та її ефективності в сучасних економічних умовах України присвячено значну кількість робіт вітчизняних науковців, політичних та громадських діячів.

Зокрема вагомий вклад в розкриття різних аспектів даної проблематики внесли

Бевзенко О., Бугас Н., Малецька О., Міндова О., Мельник О., Ріппа М., Соломко О., Соколовська А., Стожок Л., Тулай О., Федоров І. та інш. Але сьогодні, враховуючи факт фіскальної недієздатності, пенсійна система України потребує подальшого аналізу і розробки дієвих пропозицій.

Мета статті. Дослідити особливості функціонування системи пенсійного забезпечення в Україні, проаналізувати ключові аспекти зарубіжного досвіду формування ефективних пенсійних систем, запропонувати концепцію та розробити імітаційні системно-динамічні моделі солідарної та трирівневої систем пенсійного забезпечення з урахуванням демографічної структури та особливостей соціально-економічного розвитку українського суспільства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Невід’ємними факторами будь якої ефективно функціонуючої соціальної системи є соціальний захист та соціально-економічна підтримка населення. Пенсійна система є одним з найважливіших елементів в сфері соціального забезпечення розвинених країн, помітним досягненням ХХ століття, яка відіграє велику роль в соціально-економічній, суспільно-політичній, фінансово-бюджетній сфері держави і пов’язана з системою заробітної плати, податковою системою, станом на ринку праці, і найбільш тісно пов’язана з демографічним становищем в сьогоденні і майбутньому.

На рис. 1 візуалізовано статистичні дані щодо загальної кількості населення та кількості пенсіонерів в Україні.





Рис 1. Населення України 1991-2017 р., тис. осіб.

Джерело: розроблено авторами на підставі [5]

Для стійкості пенсійної системи важливі не настільки розміри пенсійних витрат, як джерела, з яких вони покриваються. У зв'язку з цим, як видно з рис.1, в Україні виникають великі проблеми. Так, порівняно з 1991 роком кількість населення

зменшилася на 9203,37 тис. осіб, що складає 20%.

Майже на протязі всієї історії незалежної України природний рух населення має негативну тенденцію (рис.2).



Рис 2. Природний рух населення України

Джерело: розроблено авторами на підставі [5,7]

Як слідство, бачимо в країні проблему старіння нації. З 2002 року кількість

населення віком 60+ перевищує кількість вікової категорії 0-17 (рис.3).

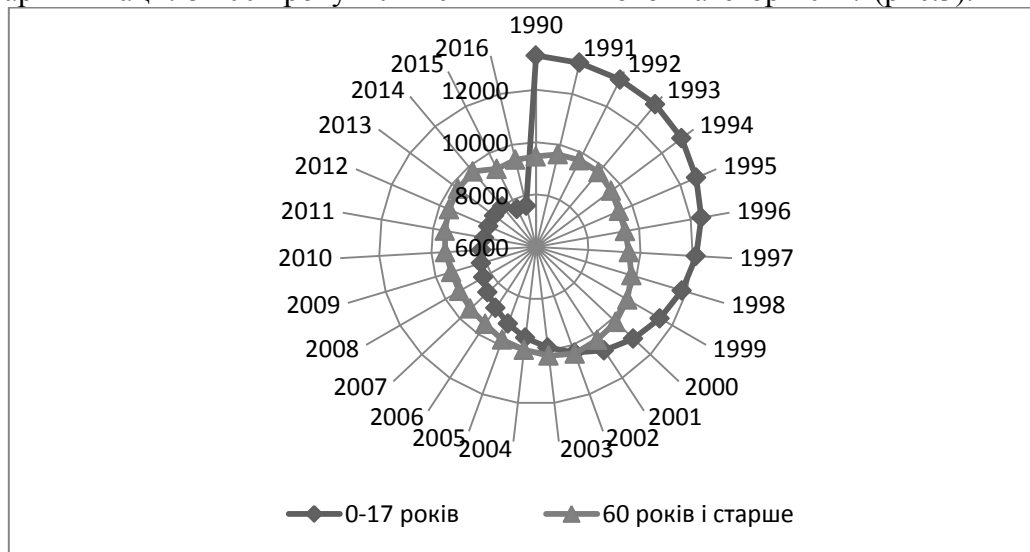


Рис.3. Старіння нації в Україні

Джерело: розроблено авторами на підставі [5,7]

Багато з країн переживають так зване «старіння нації». Так, за даними Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), в 2030 р. відсоток населення старше 60 років в Швеції складе 30%, у

Фінляндії - 30,9%, в Японії - 33%, у Швейцарії, Німеччині - 35,3 % і в Італії 35,8%. Порівняння рівня старіння нації в Україні з іншими країнами ЄС на початок 2017 р. наведено на рис. 4.

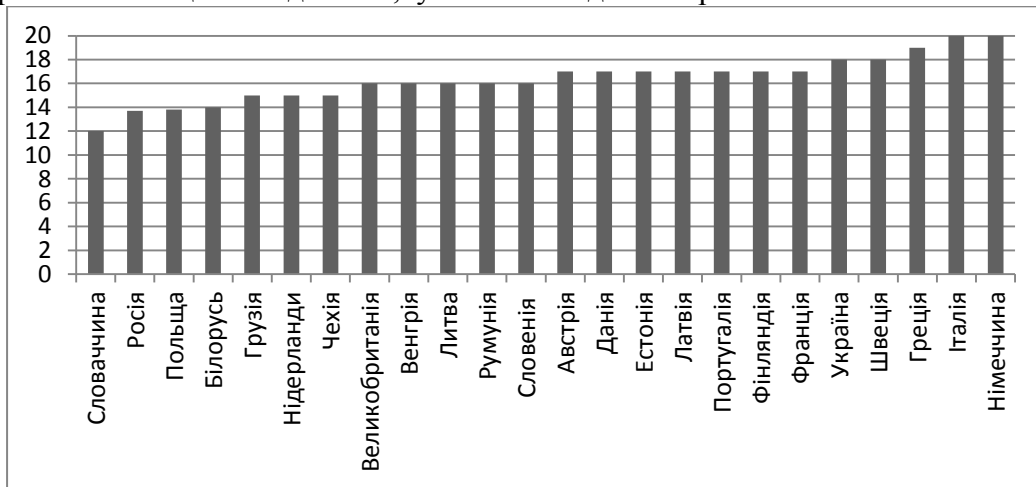


Рис. 4. Відсоток населення пенсійного віку
Джерело: розроблено авторами на підставі [4]

Доля пенсіонерів за 1991-2017 рр. у загальній кількості населення України збільшилася з 25 до 30%. А це, в свою чергу свідчить про збільшення навантаження на працездатне населення країни. На рисунку

5 представлено демографічну структуру населення з точки зору пенсійного забезпечення.

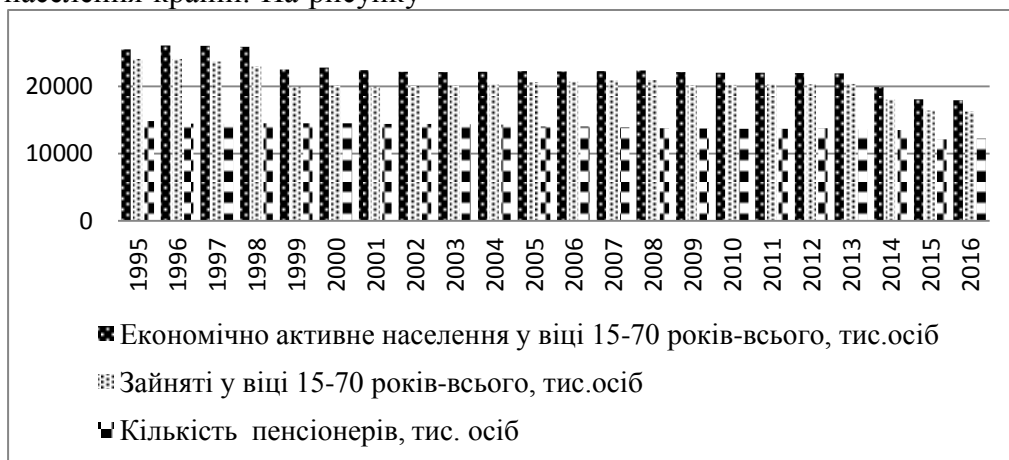


Рис.5. Демографічна структура пенсійного забезпечення
Джерело: розроблено авторами на підставі [5,7]

Як бачимо, сьогодні на 16276,9 тис. зайнятих (з яких внески до Пенсійного фонду за ствердженням міністру соціальної політики А. Реви сплачує 10500 тис.) маємо 12296,5 тис. пенсіонерів, тобто на кожних 4 зайнятих приходиться 3 пенсіонери [6].

За прогнозами Інституту демографії та соціальних досліджень динаміка кілько-

сті населення матиме де далі гіршу негативну тенденцію (рис.6).

Виходячи з вище сказаного очевидно, що вікова структура населення України буде змінюватися не на користь молодого населення. Це заздалегідь програмує погіршення економіки країни та, як слідство, зниження добробуту суспільства. Розглядаючи таку тенденцію в розрізі пенсійної системи, можна прийти до висновку, що



якщо не здійснити перехід від перерозподільного принципу до накопичувального,

то навантаження на працююче населення буде постійно збільшуватися.

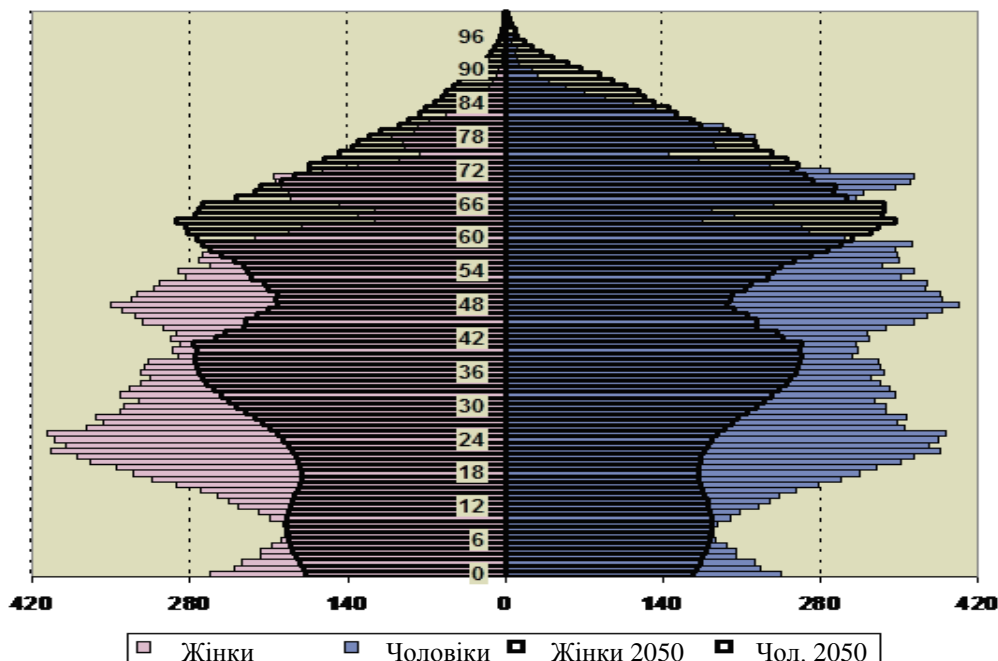


Рис.6. Прогноз вікової структури населення України
Джерело: розроблено авторами

Для розвинених країн світу характерна тривінева система пенсійного забезпечення (рис.7), що проявляється в струк-

турі пенсійних виплат і джерел їх надходження.

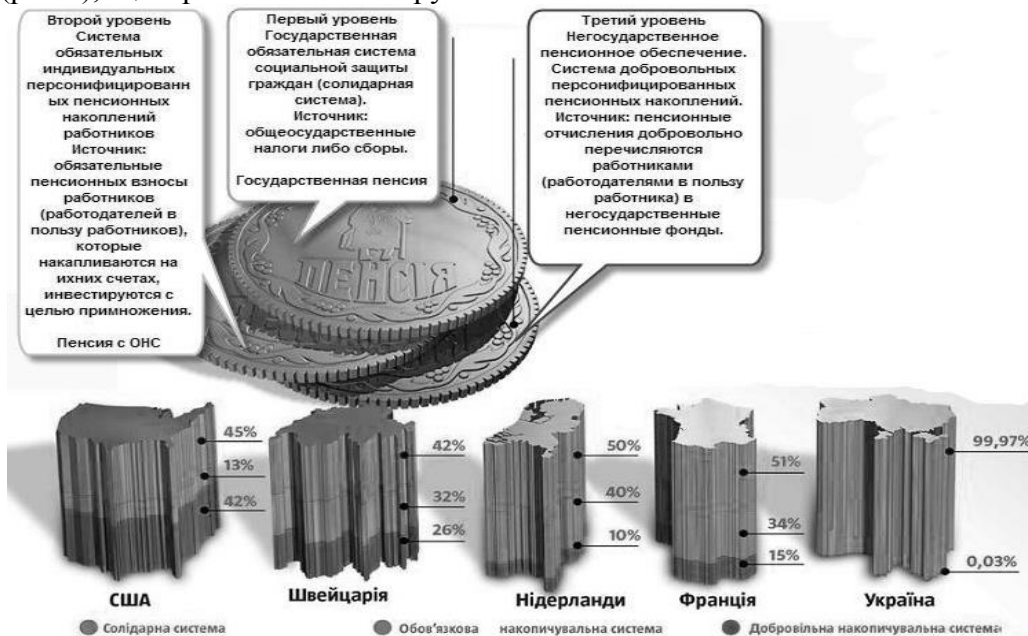


Рис.7. Склад тривіневої пенсійної системи
Джерело: розроблено авторами

На даний момент в Україні введена тільки система недержавного пенсійного забезпечення, проте її масштаб

дуже незначний. Лише 3% працюючого населення користуються послугами недержавних пенсійних фондів.



Зростаючий дефіцит Пенсійного фонду України [2] змушує уряд приймати швидкі заходи щодо виправлення ситуації. З цією метою протягом тривалого періоду розроблялася концепція нової індивідуальної пенсійної реформи. В результаті було прийнято курс на трирівневу систему пенсійного забезпечення (60% - солідарна частина, 30% - обов'язкові накопичення, 10% - недержавне страхування), впровадження якої є одним з пріоритетних напрямків роботи уряду, за словами В. Гройсмана [8].

Таким чином, Україна знаходиться в стадії переходу від солідарної пенсійної системи до трирівневої. Цей процес є надто складним та таким, що потребує детального аналізу. Тому, основним завданням роботи було визначено розробку моделей, в яких би імітувались, по-перше, наповнюваність пенсійного фонду при солідарній системі пенсійного забезпечення, по-друге, формування грошових коштів та виплата пенсій при трирівневій системі в умовах мінливої демографічної та законодавчої ситуації країни.

Наповнення пенсійного фонду є системно - динамічним процесом, для моделювання якого використовувалася система AnyLogic.

Основою такого роду моделей є моделювання руху популяції, так як чисельність населення зручно розглядати як безперервну змінну, використовувати не дискретні покоління, а безперервний час. Дані припущення дозволяють використовувати підхід системної динаміки.

Схема функціонування моделі представлена на рисунку 8.

Основою моделі є функція пересування вікових груп (1):

$$F = \text{shiftedAging}() + \text{mask} * \text{births.sum}(\text{Age}) - \text{aging-deaths} - \text{stabilityFactor}^2 * \text{population}^2 + \text{Emigr-Immigr}, \quad (1)$$

де $\text{shiftedAging}()$ – це загальна кількість населення (популяції);
 $\text{mask} * \text{births.sum}(\text{Age})$ — кількість народжених;
 deaths — кількість померлих;

stabilityFactor — фактор сповільнення росту;

population – накопичувач населення, значення якого визначається диференціальним рівнянням;

Emigr - кількість населення, що емігрувало;

Immigr - кількість населення, що іммігрувало.

Реальна швидкість зміни популяції визначається швидкостями розмноження birthrate , загибелі deathRate , імміграції imrate та еміграції emRate .

Населення залежить від таких змінних, як народжуваність (birth) (2); смертність (death) (3); імміграція (Immigr); еміграція (Emigr). Припускаємо, що середня швидкість росту популяції при сприятливих умовах від народження нових членів становить birthrate на одного індивіда, а інтенсивність загибелі - deathRate .

Так як популяція має властивість зростання з насиченням, то необхідно ввести стримуючий фактор, який буде збільшуватися зі зростанням популяції, для більшої адекватності моделі. Таким стабілізаційним фактором в моделі прийнята змінна stabilityFactor .

$$\text{Birth} = \text{birthrate} * \text{population} \quad (2)$$

$$\text{Death} = \text{deathRate} * \text{population} + \text{stabilityFactor} * \text{population}^2 \quad (3)$$

Модель розвитку популяції, яка заснована лише на змінних народжуваності і смертності є занадто простою. Для отримання більш точного результату необхідно враховувати такий фактор як міграція. Середня швидкість росту популяції при сприятливих умовах від імміграції становить imrate , а інтенсивність еміграції - emRate .

Сукупний результат впливу даних факторів може бути позитивним, негативним або рівним нулю, і в залежності від цього чисельність популяція буде рости, зменшуватися або залишатися незмінною.

Одним з основних параметрів моделі є змінна population (населення). Все населення розбите на 2 групи за статевою ознакою (чоловік і жінка), і на 100 груп за віком.



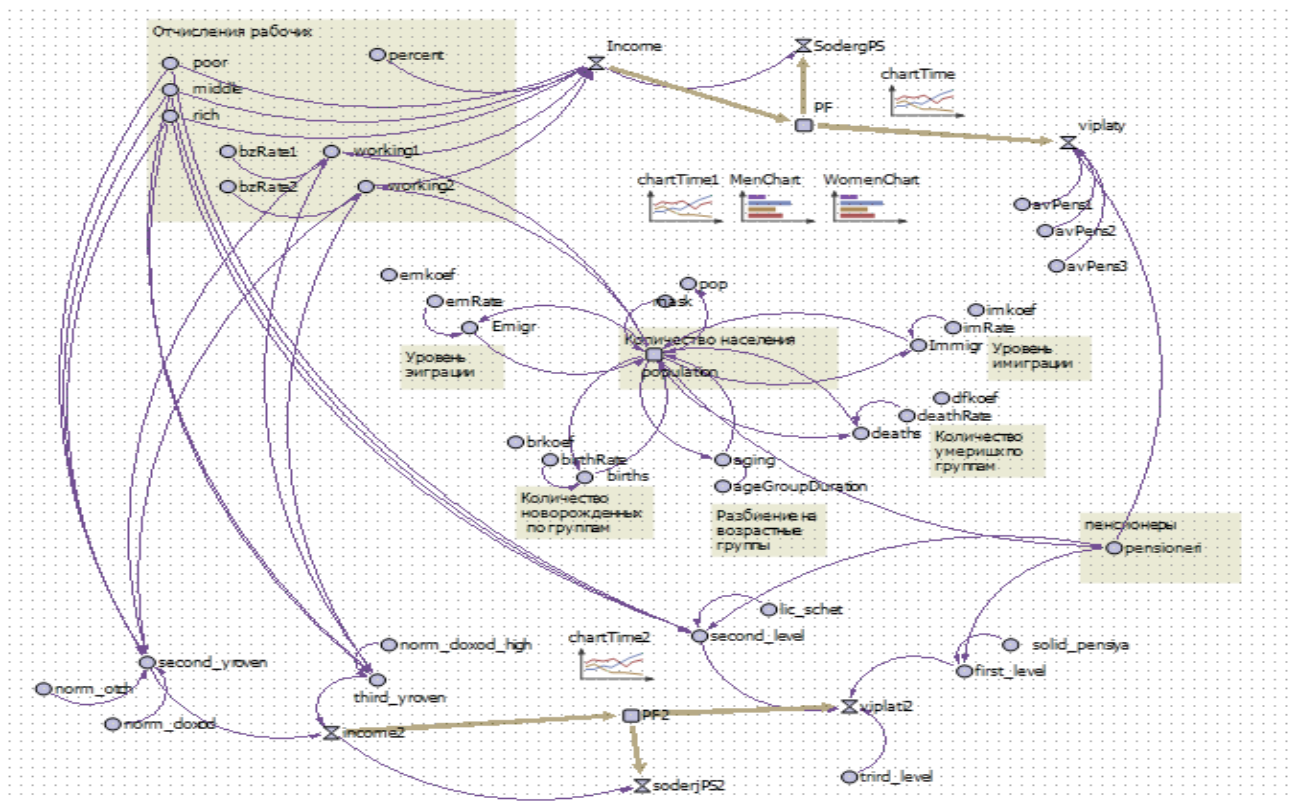


Рис.8. Схема функціонування моделі
 Джерело: розроблено авторами

На графік виводяться вибіркові вікові групи населення: 1рік - новонароджені; 18 років - людина переходить в категорію працездатного населення; 40 років - проміжний етап працездатного віку; 60 років для жінок і 65 років для чоловіків - пенсійний вік.

Наведемо опис інших факторів, що враховуються в моделі: Working1- працездатне населення у віці 18-42 роки; Working2 - працездатне населення у віці: жінки 43-60 років, чоловіки 43- 65 років; bzRate1 - рівень безробіття в першій групі працездатного населення; bzRate2 - рівень безробіття в другій групі працездатного населення; poor - низький рівень річного доходу; middle - середній рівень річного доходу; rich - високий рівень річного доходу; percent - відсоток відрахувань до пенсійного фонду; Income - надходження до пенсійного фонду в грошовому вираженні; SodergPS - частка від надходжень на утримання пенсійної системи; Viplaty - сума необхідна на виплати пенсій пенсіонерам; avPens1 - низький рівень річної пенсії; avPens2 - середній рівень річної пенсії;

avPens3 - високий рівень річної пенсії; pensioneri - кількість пенсіонерів.

У моделі також передбачені параметри, що змінюються:

- ✓ чисельність населення;
- ✓ статтєво-віковий розподіл населення;
- ✓ наповнюваність пенсійного фонду при солідарній системі;
- ✓ накопичення пенсійних коштів при трирівневій системі;
- ✓ прибутковість вкладень коштів, акумульованих на особистих пенсійних рахунках;
- ✓ кошти необхідні для обслуговування пенсійної системи.

Результати моделювання представлені у вікні анімації (рис.9).

При проведенні імітаційного експерименту на графіку демонструється рівень наповнення пенсійного фонду в динаміці. Змінюючи параметри функціонування солідарної пенсійної системи, такі як відсоток відрахувань від доходу і витрати на утримання пенсійної системи можемо імітувати кількісний рівень грошових потоків пенсійного фонду.



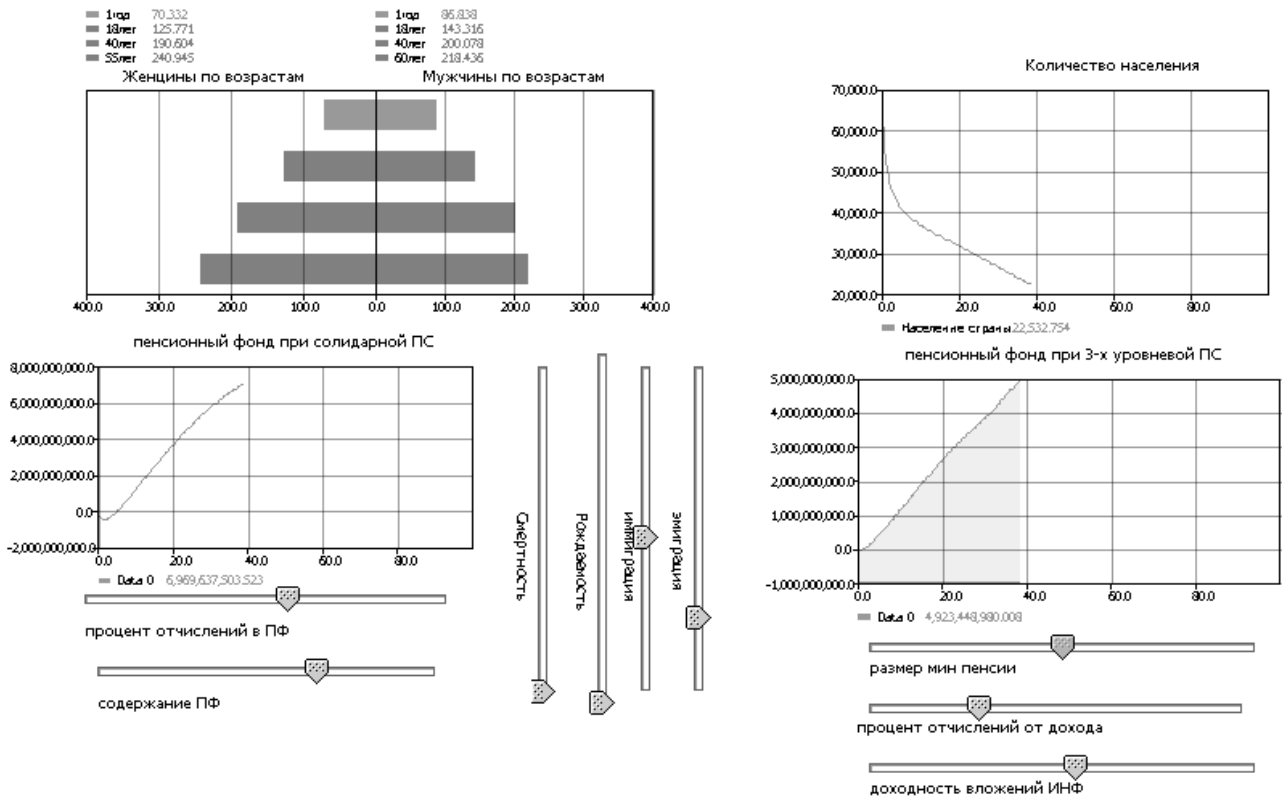


Рис. 9. Вікно анімації моделі у ПС AnyLogic
Джерело: розроблено авторами

Опис акумулювання грошових коштів і виплат пенсій при трирівневій пенсійній системі описується взаємозалежними змінними і потоками, описаними нижче: *second_yroven* - доходи, що надходять з другого рівня пенсійної системи; *norm_otch* - відсоток від доходу, який підлягає обов'язковому відрахуванню на особистий пенсійний рахунок; *norm_doxod* - прибутковість акумульованих коштів на другому рівні; *third_yroven* - доходи, що надходять з третього рівня пенсійної сис-

теми; *norm_doxod_high* - прибутковість акумульованих коштів на третьому рівні; *income2* - сумарний дохід пенсійної системи; *soderjPS2* - частка від надходжень на утримання пенсійної системи; *first_level* - сума виплат з першого рівня; *solid_pensiya* - державно встановлений розмір солідарної пенсії; *second_level* - сума виплат з другого рівня; *third_level* - сума виплат з третього рівня. Результат роботи моделі трирівневої пенсійної системи представлений на рис. 10.

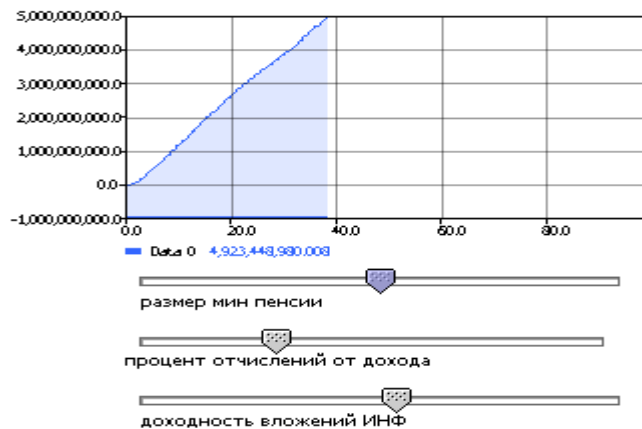


Рис.10.Фрагмент анімації моделі трирівневої пенсійної системи
Джерело: розроблено авторами



Запропоновані системно-динамічні моделі дозволяють спрогнозувати демографічну ситуацію в країні, враховуючи яку, шляхом підбору параметрів функціонування пенсійної системи визначити найбільш оптимальні; порівняти два типи систем пенсійного забезпечення при певній демографічній ситуації, і визначити найбільш ефективну з них з точки зору забезпечення гідного рівня життя пенсіонерам при мінімальному навантаженні на трудове населення. Таким чином, змінюючи параметри функціонування трирівневої системи пенсійного забезпечення, стає можливим моделювання розподілу коштів між трьома основними ризиками пенсійної системи, пов'язаними зі змінами в демографічній ситуації, з коливаннями в економіці і на ринку капіталу. Такий розподіл ризиків дозволить зробити пенсійну систему фінансово збалансованою та фінансово стійкою, що позитивно вплине на розвиток національної економіки.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Виходячи з досвіду зарубіжних країн при аналогічній демографічній ситуації, а саме: старінні нації, єдино вірним є перехід на трирівневу систему пенсійного забезпечення, яка при інших рівних умовах буде набагато ефективніше солідарної системи, яка функціонує на даний момент в Україні. За результатами моделювання, можна резюмувати, що одночасне функціонування всіх трьох рівнів забезпечує стабільність пенсійної системи, оскільки вирівнює ймовірні на кожному рівні демографічні і фінансові ризики. Головне правило, яке необхідно враховувати при використанні зарубіжного досвіду, полягає в тому, що будь-який механізм запозичення моделей і механізмів соціального захисту населення, навіть тих, що добре зарекомендували себе в інших країнах, без урахування конкретних соціально-економічних, політичних, соціально-культурних і соціально-психологічних особливостей та умов, небажано і неможливо.

Література

1. Економічна правда. Уряд планує підвищити страховий стаж та ліквідувати пільги при достроковому виході на пенсію. [Елек-

тронний ресурс] / Режим доступу: www.URL:https://www.epravda.com.ua/publications/2017/04/13/623838/;

2. Звіт рахункової палати України про результати аналізу формування та використання бюджету ПФУ. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ac-rada.gov.ua/control/main/uk/publish/article/16727325>;

3. Міндова О.І. Формування доходів Пенсійного фонду України в сучасних умовах пенсійного забезпечення. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [www.URL: http://visnyk-onu.od.ua/journal/2016_21_8/21.pdf](http://visnyk-onu.od.ua/journal/2016_21_8/21.pdf);

4. Національний інститут стратегічних досліджень. Щодо балансування фінансового стану Пенсійного фонду України. Аналітична записка. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [www.URL: http://www.niss.gov.ua/articles/297/](http://www.niss.gov.ua/articles/297/);

5. Офіційний сайт Державного комітету статистики України. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [www.URL: http://www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

6. Офіційний сайт Пенсійного фонду України [Електронний ресурс] / Режим доступу: [www.URL: http://www.pfu.gov.ua](http://www.pfu.gov.ua);

7. Публікація документів Державної Служби Статистики України [Електронний ресурс] / Режим доступу: [www.URL: http://www.ukrstat.org](http://www.ukrstat.org) ;

8. Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [www.URL: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/printable_article?art_id=249907402](http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/printable_article?art_id=249907402);

9. Федоров І.А. Напрявлення соціального забезпечення пенсіонерів в Україні. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [www.URL: http://sn-econmanag.crimea.edu/arhiv/2012/uch_25_3econ/027fedorov.pdf](http://sn-econmanag.crimea.edu/arhiv/2012/uch_25_3econ/027fedorov.pdf);

10. Deutsche Welle. Стаж замість віку, або Якою буде нова пенсійна реформа. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [www.URL: http://www.dw.com/uk/стаж-замість-віку-або-якою-буде-нова-пенсійна-реформа/a-38509292](http://www.dw.com/uk/стаж-замість-віку-або-якою-буде-нова-пенсійна-реформа/a-38509292).

References

1. The economic truth. The government plans to increase the insurance period and eliminate incentives for early retirement. Retrieved

from <https://www.epravda.com.ua/publications/2017/04/13/623838/>;

2. Report of the Accounting Chamber of Ukraine on the analysis of formation and use of PFCs budget. Retrieved from <http://www.acrada.gov.ua/control/main/uk/publish/article/1625>;

3. Mindova O. I. Formation of the Pension Fund of Ukraine in modern conditions pension. Retrieved from [www.URL: http://visnyk-onu.od.ua/journal/2016_21_8/21.pdf](http://www.visnyk-onu.od.ua/journal/2016_21_8/21.pdf);

4. National Institute for Strategic Studies. As for balancing the financial condition of the Pension Fund of Ukraine. Policy Brief. Retrieved from <http://www.niss.gov.ua/articles/297/>;

5. The official website of the State Statistics Committee of Ukraine. Retrieved from [www.URL: http:// www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

6. Official Site Pension Fund of Ukraine. Retrieved from: <http://www.pfu.gov.ua>;

7. Documents Publications State Statistics Service of Ukraine. Retrieved from [www.URL: http:// www.ukrstat.org](http://www.ukrstat.org) ;

8. Government portal. The single web-portal of the executive power of Ukraine. Retrieved from http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/printable_article?art_id=249907402;

9. Fedorov I. A. Directions for improving pension provision in Ukraine. Retrieved from http://sn-econmanag.crimea.edu/arhiv/2012/uch_25_3econ/027fedorov.pdf;

10. Deutsche Welle. Experience rather than age, or what will be the new pension reform. Retrieved from: <http://www.dw.com/uk/стаж-замість-віку-або-якою-буде-нова-пенсійна-реформа/a-38509292>.

Деркач І. А., Туровцев В. Г.

Имитационная модель трехуровневой системы пенсионного обеспечения

Исследованы особенности функционирования системы пенсионного обеспечения в Украине, проанализированы ключевые аспекты зарубежного опыта формирования эффективных пенсионных систем, предложена концепция и разработаны имитационные системно-динамические модели солидарной и трехуровневой системы пенсионного обеспечения с учетом демографической структуры и особенностей социально-экономического развития украинского общества, разработаны рекомендации по реформированию существующей пенсионной системы, с точки зрения соответствия вызовам современности и финансовой устойчивости.

Ключевые слова: системы пенсионного обеспечения, солидарная система, трехуровневая система, финансовая устойчивость пенсионной системы, эффективность пенсионной системы, имитационная модель.

Derkach I., Turovtsev G.

Imitating model three-tier pension system

Investigated the peculiarities of functioning of the pension system in Ukraine, analyzed the key aspects of foreign experience of formation of effective pension systems, proposed the concept and developed a imitating system-dynamic models for solidarity of pension systems and for a three-tier of pension systems, given the demographic structure and characteristics socio-economic development of Ukrainian society, developed recommendations for reforming the current pension system from the point of view of challenge of the modernity and financial sustainability.

Keywords: pension systems, solidarity system, a three-tier system, financial sustainability of pension systems, the effectiveness of the pension system, imitating model.

Рецензент: Макаренко А. П. – доктор економічних наук, завідувач кафедри «Облік, аналіз, оподаткування та аудит» Запорізької державної інженерної академії, м. Запоріжжя, Україна.

Reviewer: Makarenko A. – Professor, Ph.D in Economic, Head of Accounting, Analysis, Taxation and Audit Department Zaporizhzhya State Engineering Academy, Zaporozhye, Ukraine.

e-mail: admin@zgia.zp.ua.

*Статья подана
17.02.2017 р.*

ISSN 2221-8440
ЧАСОПИС ЕКОНОМІЧНИХ РЕФОРМ № 2 (26) / 2017

