Якимова Л. П.

Еволюція пенсійних систем: аналіз, моделювання, прогноз

монографія

УДК 331.25:519.86
ББК У272.в6
Я45

Рецензенти:

Максишко Н.К. – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економічної кібернетики Державного вищого навчального закладу «Запорізький національний університет»

Меркулова Т.В. – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

Рекомендовано до друку вченою радою
Донбаського державного технічного університету
(протокол №4 від 26.04.2013)

Якимова Л.П.
Я45 Еволюція пенсійних систем: аналіз, моделювання, прогноз : Монографія / За наук. ред. проф. В.М. Даніча. – Алчевськ: ДонДТУ, 2013. – 358 с.
ISBN 978-976-966-310-312-9

У монографії представлено економіко-історичний аналіз просторово-часової динаміки пенсійних систем, концептуальні положення та теоретико-методологічні підходи до моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем. Наведено авторські моделі динаміки розвитку солідарної і накопичувальної систем загальнообов'язкового державного пенсійного страхування, динаміки поширення недержавного пенсійного забезпечення та результати експериментальної апробації цих моделей. Оцінено довгострокові ефекти параметричних реформ солідарної системи засобами сценарного прогнозування, перспективи розвитку недержавного пенсійного забезпечення на підставі аналітичних та імітаційної моделей. Досліджено сценарії розвитку накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування та здійснено оцінку впливу її запровадження на солідарну пенсійну систему.

Монографія розрахована на фахівців у галузі пенсійного забезпечення, науковців, аспірантів та студентів, що здійснюють дослідження у сфері моделювання пенсійних систем.

УДК 331.25:519.86
ББК У272.в6

ISBN 978-976-966-310-312-9

© Л.П. Якимова, 2013
© Донбаський державний технічний університет, 2013
© Дизайн обкладинки А.О. Дудка, 2013

ЗМІСТ

ВСТУП 5

РОЗДІЛ 1. ЕКОНОМІКО-ІСТОРИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОЇ ДИНАМІКИ ПЕНСІЙНИХ СИСТЕМ 9

1.1. Еволюція пенсійної системи України 9

1.2. Еволюція моделей пенсійного забезпечення індустріально розвинених країн 29

1.3. Латиноамериканська модель пенсійного забезпечення. Моделі пенсійного реформування у країнах з перехідною економікою 60

1.4. Резюме 70

РОЗДІЛ 2. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ДИНАМІКИ ПЕНСІЙНИХ СИСТЕМ 72

2.1. Концепція моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем 72

2.2. Еволюційна динаміка пенсійних систем у контексті економічних та поколінних циклів 98

2.3. Еволюційна модель стадій розвитку національних пенсійних систем. Простір пенсійних реформ 117

2.4. Резюме 125

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СОЛІДАРНОЇ СИСТЕМИ ЗАГАЛЬНОБОВ'ЯЗКОВОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕНСІЙНОГО СТРАХУВАННЯ 127

3.1. Актуарне моделювання солідарної пенсійної системи 127

3.2. Економетричне моделювання динаміки розвитку солідарної пенсійної системи 143

3.3. Математичні моделі динаміки та сценарний прогноз розвитку солідарної пенсійної системи 154

3.4. Резюме 179

РОЗДІЛ 4. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ НЕДЕРЖАВНОГО ПЕНСІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ (НПЗ) 181
4.1. Моделювання довіри населення до інститутів системи НПЗ 181
4.2. Математичні моделі та прогноз динаміки розвитку НПЗ 190
4.3. Імітаційне моделювання динаміки поширення НПЗ 240
4.4. Резюме 279

РОЗДІЛ 5. ЗАПРОВАДЖЕННЯ НАКОПИЧУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗАГАЛЬНООБОВ'ЯЗКОВОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕН-СІЙНОГО СТРАХУВАННЯ: МОДЕЛІ, СЦЕНАРІЇ РОЗВИТКУ 282
5.1. Аналіз світової практики запровадження і функціонування загальнообов'язкових накопичувальних пенсійних систем 282
5.2. Математичні моделі динаміки та сценарний прогноз розвитку загальнообов'язкової накопичувальної пенсійної системи 293
5.3. Моделювання та прогнозування процесів переходу до дворівневої системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування 310
5.4. Резюме 319

ВИСНОВКИ 322

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 325

ДОДАТКИ 350

ВСТУП

Процеси реформування національних пенсійних систем наприкінці XX – початку XXI століть охопили як індустріально розвинені країни, так і країни з перехідною економікою. Причиною є крах моделі пенсійного забезпечення, заснованої на принципі солідарності поколінь, яка виявилася неспроможною ефективно і стабільно функціонувати в умовах принципової зміни демографічної структури постіндустріальних суспільств та соціально-економічного дисбалансу між поколіннями. Проте, як показує практика, пенсійні реформи у багатьох країнах не завжди мають визначені цілі, чітку стратегію реалізації, обґрунтовані фінансові та актуарні розрахунки, що спричиняє безперервні відстрочки реформ, помилки при їх проведенні, які призводять до важких соціальних наслідків та зростання напруженості у суспільстві.

Наукове вирішення проблеми ефективного реформування національних систем пенсійного забезпечення, закладання засад їх довгострокового сталого функціонування з урахуванням вимог сучасної економіки та демографії, різноманіття та новизна пов’язаних з цим завдань вимагають розвитку теорії та методології нового напряму науки, який має формуватися на стику економіки, соціології, математичного моделювання.

Об’єктивно оцінюючи стан та рівень розробки проблем пенсійного забезпечення, з певністю можна стверджувати, що останнім часом увага до них зросла, але більшість публікацій має або прикладний, або навчальний характер. Що ж стосується теоретико-методологічних аспектів пенсійного забезпечення і, зокрема, питань його організаційно-правових та соціальних засад, методології моделювання та прогнозування, то їм приділено значно менше уваги. В тій чи іншій мірі вони отримали відображення в роботах таких українських вчених як Бакурова Г.В., Зайчук Б.О., Лібанова Е.М., Меркулова Т.В., Надточій Б.О. Назарова Г.В., але ж охоплюють далеко не весь спектр проблем моделювання динаміки пенсійних систем. Причини такого становища криються у відносній новизні для українських дослідників страхової та

накопичувальної форм пенсійного забезпечення населення, у складності та багатоплановості процесу пенсійного забезпечення.

Серед закордонних науковців найбільш вагомий внесок у моделювання динаміки пенсійних систем внесли: Баскаков В.М., Бауэрс Н., Борщ-Зупан А., Ройк В.Д., Дісней Р., МакТагард Г., Недосєкін О.О., Оксанен Х., Свєнчіцкі М., Соловйов А.К., Хольцман Р., Четиркін Є.М., Шоломицький О.Г. та інші. Безсумнівно, їх ідеї та підходи заслуговують найпильнішої уваги, але не можна не враховувати, що вони відображають закономірності та особливості функціонування систем пенсійного забезпечення в умовах усталених ринкових відносин.

Фундаментальний внесок у розвиток методології моделювання динаміки соціально-економічних систем та їх еволюційних змін здійснили вітчизняні та закордонні вчені: Благун І.С., Вітлінський В.В., Геєць В.М., Гордон Д., Грубер Й., Даніч В.М., Джонсон Д., Забродський В.А., Заруба В.Я., Клебанова Т.С., Кондратьєв М.Д., Лепа Р.М., Лисенко Ю.Г., Максишко Н.К., Малинецький Г.Г. Медоуз Д. Порохня В.М., Пушкар О.І., Рамазанов С.К., Тимохин В.М., Форрестер Дж., Черняк О.І., Шумпетер Й.

Віддаючи належне науковій та практичній значущості праць вищеназваних науковців, необхідно підкреслити, що певне коло завдань з пенсійної проблематики концептуального, методологічного та методичного характеру є недостатньо розвинутими. Так, потребують подальшого дослідження та узагальнення світовий та вітчизняний досвід еволюції, функціонування та реформування пенсійних систем, концепції та методологія моделювання динаміки пенсійних систем. Особливої актуальності набувають завдання з розробки та вдосконалення інструментальних засобів моделювання динаміки функціонування пенсійних систем та прогнозування наслідків їх реформування з метою визначення оптимальної структури національної пенсійної системи, адекватної змінам, які відбулися, та майбутнім змінам у суспільстві, економіці та демографії. Мета даної роботи полягає в обґрунтуванні теоретико-методологічних засад та розробці економіко-математичних моделей еволюційної динаміки пенсійних систем, спрямованих на аналіз і сценарний прогноз розвитку національних систем пенсійного за-

безпечення та їх складових.

Монографія складається з п'яти розділів. Перший розділ присвячено економіко-історичному аналізу (у тому числі на модельному рівні) просторово-часової динаміки пенсійних систем, який здійснено за трьома аспектами: еволюція пенсійної системи України, еволюція моделей пенсійного забезпечення індустріально розвинених країн та латиноамериканська модель пенсійного забезпечення і моделі пенсійного реформування у країнах з перехідною економікою.

Другий розділ монографії висвітлює концептуальні положення та теоретико-методологічні підходи до моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем: концепцію моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем, циклічно-хвилевий підхід до аналізу та моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем на підставі концепцій економічних і поколінних циклів, еволюційну модель стадій розвитку національних пенсійних систем та простір пенсійних реформ.

Розділи монографії, з третього по п'ятий, присвячені економіко-математичному моделюванню та прогнозуванню динаміки довгострокового розвитку складових багаторівневої системи пенсійного забезпечення. Так, у третьому розділі наведено методологію моделювання та прогнозування динаміки розвитку солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування. Розділ містить три види моделей: актуарну, економетричну та математичні моделі динаміки у вигляді диференційних і різницевих рівнянь, за якими здійснено сценарний прогноз розвитку солідарної пенсійної системи України.

Четвертий розділ присвячено питанням моделювання та прогнозування динаміки розвитку недержавного пенсійного забезпечення (НПЗ). У розділі представлено авторську систему показників рівнів довіри населення до фінансових інститутів НПЗ, економетричні моделі їх динаміки та комплекс прогнозно-аналітичних моделей динаміки поширення недержавного пенсійного забезпечення, побудову яких здійснено за методологією теорії масових лавиноподібних процесів, оскільки це довготривалий масовий процес впровадження нової пенсійної ідеології у суспільну свідомість – самостійного добровільного накопичення на старість через фінансові інститути системи НПЗ.

Окрім аналітичних моделей та результатів прогнозування за ними у розділі представлено теоретико-методологічні та інструментальні аспекти імітаційного моделювання динаміки поширення недержавного пенсійного забезпечення, а також результати аналізу імітаційних експериментів здійснених за авторською клітинно-автоматною мультиагентною імітаційною моделлю.

У п'ятому розділі наведено результати аналізу світової практики запровадження та функціонування загальнообов'язкових накопичувальних систем, сценарного прогнозування динаміки розвитку накопичувальної системи та процесів переходу до дворівневої системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування в Україні за авторськими математичними моделями.

Особливу увагу в монографії приділено верифікації запропонованих економіко-математичних моделей, сценарному прогнозуванню перспективної довгострокової динаміки багаторівневої системи пенсійного забезпечення, аналізу наслідків параметричних та структурних пенсійних реформ.

Питання, розглянуті у монографії, можуть бути цікаві фахівцям у галузі пенсійного забезпечення, науковцям, аспірантам та студентам, що здійснюють дослідження у сфері моделювання пенсійних систем.

Автор висловлює щиру подяку за наукові консультації, плідну допомогу та всебічну підтримку під час роботи над монографією науковому консультанту, доктору економічних наук, професору В.М. Данічу. Щира вдячність за критичне прочитання, корисні поради та зауваження рецензентам, докторам економічних наук, професорам Н.К. Максишко та Т.В. Меркуловій. Особлива подяка доктору економічних наук, професору Т.С. Клебановій та колективу кафедри економічної кібернетики Харківського національного економічного університету за проведення наукових конференцій, де обговорювались окремі розділи монографії.

РОЗДІЛ 1.
ЕКОНОМІКО-ІСТОРИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОЇ ДИНАМІКИ ПЕНСІЙНИХ СИСТЕМ

1.1. Еволюція пенсійної системи України

Вперше слово «пенсія» (від латинського pension – виплата) з'явилося у документах Паризької рахункової палати при царюванні Людовика XI у другій половині XV століття та означало суми, які щорічно перераховувалися першому камергеру англійського короля Едуарда IV Вільяму Гастінгсу та іншим лондонським сановникам. Проте прообрази сучасних пенсійних систем почали виникати лише у XVIII ст. Українські землі у той час перебували у складі двох імперій – Російської та Австрійської. У Російській імперії становлення пенсійного забезпечення традиційно пов'язують з реформами Петра I. Однак зачатки пенсійного забезпечення в натуральній формі можна виявити й на більш ранніх етапах у вигляді надання земельних наділів, притулків в старості, богаділень тощо. Найбільшого розповсюдження тоді набуло «помісне» забезпечення: держава наділяла маєтком служивих людей, які ставали власниками дарованої землі та дворянами [1]. Одночасно зберігалося «годування». Матеріальне забезпечення старезних і непрацездатних здійснювалося у формах добродійності, опіки та опікування, державного піклування бідних верств населення, взаємодопомоги усередині селянських общин, в рамках родинних відносин тощо.

Зародження власне пенсійного забезпечення відноситься до початку XVIII ст., що пов'язано з певними економічними досягненнями та з петровськими реформами, складовою частиною яких була реформа державної служби. Воно виражалося в наданні окремим відставним державним службовцям або членам їх сімей певної частини одержуваного ними по службі утримання. Але законодавчих норм з цього приводу ще не існувало – все залежало від царської милості.

Перші нормативні положення про пенсійне забезпечення

з'явилися в Морському статуті для військових чинів, ухваленому 17 січня 1720 р. Указом Петра I [1]. Указом «Про пенсіон колишнім військовим» встановлювалось: «Призначити достойне довічне утримання, аби не ганьбити честь мундиру». Виплачувалися кошти й після смерті пенсіонера – удові та дітям. Однак поширювалися пенсії лише на колишніх офіцерів, кріпосних рекрутів, які відслужили 25 років, повертали на батьківщину і допомога ветерану вважалась моральним обов'язком пана. Військових інвалідів доглядали монастирі [2, с. 12].

Наступний крок в розвитку пенсійної справи був зроблений імператрицею Єлизаветою Петрівною: 1758 р. вона затвердила «Положення про пенсійне забезпечення військовослужбовців сухопутних військ». У 1764-1765 рр. Катерина II здійснила серйозні законодавчі нововведення: пенсійне забезпечення розповсюдилося й на цивільних урядовців, що залишали службу за вислугою років, було започатковано складання спеціальних пенсійних капіталів, з яких на виплату пенсій прямували тільки відсотки [1]. З цього часу можна вести відлік формування пенсійних накопичень та прибуткового розміщення пенсійних капіталів.

Важливою віхою еволюції пенсійного забезпечення стала розробка Загального статуту про пенсії і одноразові допомоги чиновникам і членам їх сімей, який був затверджений 6 грудня 1827 р. імператором Миколою I, а також статутів про пенсії по гірському, вченому, навчальному, іншим відомствам [1].

У міру того як імперія набирала економічну потужність, зростав обсяг фінансових ресурсів, що направляються на рішення завдань, пов'язаних із утриманням непрацездатних членів суспільства, перш за все державних службовців, що вийшли у відставку, що робило їх службу престижною й привабливою. Отримання пенсії як милість змінилося правом на пенсійне забезпечення. Проте цим правом наділялися лише державні службовці, які досягли певного пенсійного віку, та члени їх сімей. До середини XIX ст. пенсійна система фінансувалася за рахунок коштів державного казначейства.

Особливість пенсійної системи цього періоду полягала у тому [1], що це була за своєю природою бюрократична, державно-

казначейська система, яка забезпечувала пенсіями привілейовані верстви військових, статських, придворних чиновників та вище духовенство, а також членів їх сімей залежно від термінів вислуги та розмірів жалування.

Друга половина XIX ст. знаменує новий етап еволюції пенсійного забезпечення Російської імперії. Зростання державно-чиновницького апарату, тягар пенсійних витрат, що збільшувався (зокрема внаслідок зростання числа інвалідів Кримської війни 1853-1856 рр.), призвели до того, що державна казна стала випробовувати серйозні фінансові утруднення. Під тиском цих обставин пенсійна система Російської імперії стала еволюціонувати вже як самостійний внутрішній атрибут ринку за двома напрямами [1].

Перший напрям, що має на меті полегшення тягаря для державної казни, полягав у введенні державою порядку відрахування певного відсотка від жалування чиновника до пенсійного казначейського фонду. Це означало, що з'являється новий елемент пенсійного забезпечення – страховий.

Другий напрям пов'язаний з реформуванням державно-казначейської системи пенсійного забезпечення та зі створенням для державних чиновників – спочатку військових, а потім громадянських і земських службовців – емеритальних кас як джерела додаткового заохочення [1]. У фінансовому відношенні каси базувалися на внесках чиновників зі свого жалування (6-8%) на особові рахунки та недоторканному капіталі, що виділяється казною й розміщуваному в цінні папери. Доходи від останніх підживляли фінансову стійкість кас і служили додатковим джерелом поповнення особових рахунків чиновників. Статути емеритальних кас регламентували їх діяльність, порядок членства, розміри пенсій чиновників та їх сімей залежно від вислуги (стажу) і розмірів накопичень на особистих рахунках.

Це означало [1], що в державно-казначейську розподільну пенсійну систему вводиться страховий накопичувальний чинник як додатковий до казначейського пенсійного забезпечення, який перетворював цю систему з чисто розподільної в централізовану розподільно-накопичувальну систему.

Першою розпочала свою роботу емеритальна каса військово-сухопутного відомства 25 червня 1859 року, через рік – емеритальна каса інженерів шляхів сполучення, з 1870 року почала працювати велика пенсійна каса народних вчителів і вчительок, а з 1895 – ощадно-емеритальна каса Спілки судноплавства по Дніпру та його притоках. Отже після 1859 р. чиновник мав можливість одержувати дві пенсії: основну – з казначейства та додаткову – з емеритальної каси. Першу пенсію чиновник одержував залежно від тривалості й безвадної служби (якщо він допускав службові порушення, то міг позбутися пенсії). Інакше здійснювалося пенсійне забезпечення чиновника – члена емеритальної каси: він одержував пенсію тільки залежно від вислуги та розміру накопичень на його особовому рахунку (обставини служби ніяк не впливали на його пенсійне забезпечення). Необхідно зазначити, що державна пенсія полковника наприкінці XIX ст. становила 575 крб. на рік, а пенсія з пенсійної каси, до якої він щомісяця упродовж 35 років перераховував 6% від жалування, – 863 крб. [3]. Отже, вже тоді «держслужбовці» у пенсійному питанні покладалися перш за все на власні сили.

Земські службовці (вчителі, лікарі тощо) до середини 60-х років XIX ст. не мали жодних привілеїв, у тому числі й пенсій. Щоб утримати кваліфікованих спеціалістів земства вирішили взяти на себе зобов'язання щодо їхнього пенсійного забезпечення за умови, що останні відслужать установлений мінімум років. 1863 року Царський уряд узаконив земські пенсійні каси емеритального типу, а приблизно через 20 років – пенсійні каси страхового типу. У 1897 році в Україні успішно функціонували прообрази нинішніх недержавних пенсійних фондів (НПФ) – більше 200 емеритальних і страхових кас [3].

З 1870 року на території Полтавської, Чернігівської, Харківської, Катеринославської, Таврійської губерній діяла емеритальна "Пенсійна каса народних вчителів і вчительок", яка поступово перейшла до страхового типу. У 1911 році кількість її учасників складала 100 тис. осіб – 50% від загального числа вчителів Російської імперії [3, с. 27]. Досвід роботи цієї каси був узагальнений її учасником Д.Є. Любченком у книзі з пенсійної справи, виданої в Москві у 1913 році.

Усі учасники каси поділялись на обов'язкових та добровільних. Членство у пенсійній касі вчителів шкіл, що фінансувались із казни було обов'язковим. Згідно із Законом «Про віднесення на рахунок казни частини пенсій народних вчителів та вчительок…» встановлювались джерела фінансування пенсійної каси: внески обов'язкових учасників каси на свою користь – 6% жалування; внески добровільних учасників каси на свою користь – 12% жалування; відрахування коштів державного казначейства – «…начиная с 1911г., размер потребных на означенную надобность кредитов, определять в сметном порядке» (до 1911 р. казна (держбюджет) чи земство (місцевий бюджет) сплачували 6% на користь обов'язкових учасників) [3].

У Статуті «Ощадно-емеритальної каси службовців Товариства пароплавства по Дніпру і його притоках» зазначено: «Капітал утворюється: а) з обов'язкових внесків учасників каси у розмірі 5% щомісячного жалування; б) з обов'язкових внесків Товариства… у розмірі 5% щомісячного жалування учасників каси; в) з обов'язкових внесків у розмірі 10% винагороди, яку отримують учасники каси; г) з добровільних внесків учасників каси у розмірі не більш ніж 20% щомісячного жалування; д) зі щорічних відрахувань із чистого прибутку з операцій Товариства… у розмірі 2,5% на створення особливого капіталу для видачі службовцям допомоги і пенсій» [3].

В Емеритальній касі інженерів шляхів сполучення до 1907 року було встановлено норму відрахування 7% від окладу службовця, а після – 6% [3].

Казначейсько-емеритальна система володіла безперечними достоїнствами: вона заклала основи ефективної системи пенсійного забезпечення, сформулювала основні принципи її регламентації, вдосконалення й реформування, але ж розповсюджувалася тільки на держслужбовців, залишаючи осторонь інші соціальні групи суспільства.

Подальший розвиток капіталістичного товарного виробництва та розповсюдження внаслідок цього найманої праці й тих форм доходу, які їм породженні, зумовили появу нового напряму реформування пенсійного забезпечення, пов'язаного із залученням широких верств населення в пенсійну систему, тобто еволюцію пенсійної системи

вшир. Цей напрям представлений стихійно виникаючими страховими пенсійними та ощадно-допоміжними касами, що з'явилися на межі XIX – XX ст. та залучили у сферу пенсійного забезпечення широке коло найманих робочих. В Україні ці каси були створені лише на Донбасі та в деяких великих містах [4].

Всі грошові суми, що належали касам, зараховувалися до спеціальних коштів Міністерства фінансів і зберігалися у Головному казначействі. Державою фактично здійснювалося регулювання інвестиційної діяльності пенсійних кас, їх накопичення використовувалися як в приватних, так і в загальнонаціональних інтересах шляхом не тільки законодавчої регламентації, але й жорсткого фінансового нагляду. Про величину потенційного інвестиційного капіталу можна судити по наступних цифрах [1]: на 1 січня 1903 р. в цілому в емеритальних касах різних відомств було зосереджено близько 270 млн. крб. пенсійного капіталу, а державний дохід в 1902 р. склав близько 1,3 млрд. руб..

Належно зауважити, що російський досвід пенсійного забезпечення став привертати увагу зарубіжних фахівців [1]: у 1892 і 1895 роках на міжнародних залізничних конгресах в Санкт-Петербурзі та в Лондоні, в 1895 р. на міжнародному конгресі актуаріїв в Брюсселі передові європейські країни активно цікавилися російським досвідом побудови пенсійних кас страхового типу, які найінтенсивніше створювалися на приватних та державних залізницях.

Таким чином, пенсійна система Російської імперії [1], яка на певному етапі виросла із соціального чинника (необхідність підтримки непрацездатних) та вирішала завдання створення ефективного державного апарату, в ході розвитку капіталістичних ринкових відносин перетворюється на економічний чинник, який містить в собі інвестиційний елемент зростання економіки й впливає таким чином на якість відтворення продуктивних сил суспільства.

Що стосується стану пенсійного забезпечення у цей час у Західній України, то перші закони для захисту промислових робітників були застосовані на українських землях під Австрією 1854 року, але тільки у гірничій промисловості (її на українських землях майже не було), 1902 року подібний захист введено для залізничників. Законом

від 1887 року введено обов'язкове страхування робітників від нещасних випадків при праці (внески сплачували роботодавці), з 1888 року – від випадкових хвороб, з 1906 – обов'язкове страхування службовців (пенсійне та інвалідне) [4]. Сільське населення й сільські робітники жодним страхуванням не користувалися.

Законом 1924 року поширено австрійське страхування від нещасних випадків й на ті українські землі під Польщею, що до 1914 належали до Російської Імперії. 1927 року видано закон про пенсійне та інвалідне страхування службовців; 1933 року уніфіковано закон про соціальне страхування робітників і службовців. На українських землях під Румунією було чинне румунське соціальне законодавство з 1912 року. Лише 1933 року було видано уніфікований закон про соціальне забезпечення. Найпрогресивнішим було соціальне законодавство у Чехословаччині. На Закарпатті до 1924 р. був чинний угорський закон 1907 року про обов'язкове страхування робітників від хвороби, інвалідності й на старість. В 1924 році введено уніфікований закон для всієї Чехословаччини, який пізніше кілька разів змінювався й доповнювався. В 1929 році введено закон про пенсійне забезпечення для службовців [4]. В усіх цих державах крім обов'язкового соціального забезпечення існувало також різне необов'язкове забезпечення в порядку угод з приватними товариствами. Обов'язкове соціальне забезпечення ґрунтувалося на співпраці застрахованих робітників і службовців у вигляді сплати внесків визначеного законом розміру. У деяких випадках ці внески сплачували роботодавці (при страхуванні від хвороби та від нещасних випадків на роботі).

Отже характер пенсійного забезпечення в України у цей період (XVIII – початок XX ст.) визначався соціальною політикою держав до складу яких відносилися українські землі. Загальні закономірності якої полягають у тому, що вона мала стимулюючий характер для держслужбовців та підтримуючий – для найманих робітників. Тому західні землі – околична аграрна територія Австрійської імперії – практично не були охоплені пенсійним забезпеченням, на відміну від промислових Східної та Південної України. Разом з тим забезпечення старості в селянському середовищі визначається тим, що селянство, по-перше,

спирається на традиційні механізми взаємодопомоги у великій сім'ї, а по-друге, на відміну від найманих робітників не є відділеним від власності (після відміни кріпацтва) й тому в скрутні часи покладається лише на себе. Подальша колективізація, яка почалася на цій території лише з середини XX ст., не встигла змінити свідомість західноукраїнців, що й пояснює сучасну орієнтованість на самостійне пенсійне забезпечення.

Революція 1917 року скасувала пенсійну систему царської Росії. Декретом 14 грудня 1917 р. був встановлений «принцип монополізації банківської справи в Росії шляхом націоналізації (або ліквідації) всіх існуючих тоді приватних і суспільних кредитних установ». Під цей Декрет попали й пенсійні каси. Після націоналізації промисловості підприємства були переведені на так зване кошторисно-бюджетне фінансування, а їх доходи і витрати включалися в державний бюджет. Цим було встановлено початок формування принципово нового економічного механізму пенсійного забезпечення, виникла й одержала розвиток нова система пенсійних відносин.

Першими постановами Ради Народних Комісарів (РНК) та Наркомату державного піклування у грудні 1917 – лютому 1918 рр. були вирішені основні організаційні питання (пенсійні каси було ліквідовано) та сформульовані пріоритети пенсійного забезпечення – це трудящі, що втратили працездатність, перш за все інваліди війни і праці [1]. Так, не дивлячись на фінансові труднощі, пов'язані з війною, уряд підвищує пенсійне забезпечення інвалідів війни шляхом процентних надбавок до того рівня пенсійного забезпечення, яке було встановлене Тимчасовим урядом.

Постановою Центрального Виконавчого Комітету (ЦВК) СРСР від 28 серпня 1925 р. визначався розмір пенсій інвалідам праці – не менше половини середньої заробітної платні в даній місцевості, за наявності сім'ї пенсія зростала. Слід зазначити, що спочатку до інвалідів праці відносилися й непрацездатні за віком. Але через переважаючу чисельність непрацездатних за віком виникла необхідність виділення їх в особливу категорію пенсіонерів. У постанові ЦВК і РНК СРСР від 15 травня 1929 р. «Про забезпечення у порядку соціального страхуван-

ня на випадок старості» сформульовано принципи пенсійного забезпечення за віком, визначено вікові межі, що дають право на пенсію за віком: 60 – років для чоловіків, 55 – для жінок [1]. Пенсія за віком надавалася незалежно від стану працездатності. Союзна рада соціального страхування наділялася правом знижувати вік та стаж роботи для осіб, зайнятих в шкідливих виробництвах.

Цікаво зазначити, що середня тривалість життя в Україні 1927 року за даними [5, с. 321] для чоловіків складала 44,2 років, для жінок – 47,3. Середній термін дожиття (офіційно опубліковані таблиці дожиття та очікуваного життя чоловіків і жінок УСРР за даними за 1925 – 1926 рр.) при виході на пенсію становив у чоловіків (вік 60 років) – 15,49 та у жінок (вік 55 років) – 16,56 року. Для порівняння: очікувана тривалість життя при народженні у 1997 – 1998 рр. в Україні склала 68 років, у тому числі чоловіків майже 63 та жінок 73 роки. Очікувана тривалість життя для чоловіків, які досягли віку 60 років, становить в середньому 14,2 року, а жінок при досягненні 55 років – 22,5 року. Таким чином, загальна тривалість життя за 70 років збільшилась для обох статевих груп в середньому на 21 рік, тоді як термін дожиття при виході на пенсію у чоловіків зменшився майже на 1,5 року, а у жінок збільшився на 6 років [6].

Наприкінці 1930-х років введено новий принцип пенсійного забезпечення за віком – збільшення розмірів пенсій залежно від безперервного стажу роботи на одному підприємстві. Далі вводяться пенсії за вислугу років, державні пенсії через старість та персональні пенсії, які перевершували звичайні трудові пенсії та наближалися до розмірів заробітної платні висококваліфікованих категорій працюючих.

У цей же період було введене пільгове пенсійне забезпечення для працюючих за полярним кругом, зайнятих в провідних галузях економіки, зокрема, у вугільній промисловості, яка була основним постачальником енергоносіїв для економіки. Так, знижувався вік виходу на пенсію (50 років), її розмір складав 50% окладу, пенсіонерам, що продовжують працювати у вугільній промисловості, пенсія за старістю і інвалідністю зберігалася незалежно від одержуваної заробітної плати. Економічне значення пенсійних пільг полягало у тому, що вони вико-

нували стимулюючу роль із залучення працюючих у ті сфери й галузі виробництва, якими визначається вектор розвитку суспільства. Цим же, багато в чому, пояснюється бурхливий розвиток економіки країни в 30-ті роки XX ст. [1].

Характерно, що з перших років існування Радянська держава спробувала відразу узяти на себе весь тягар витрат на соціальне, зокрема пенсійне забезпечення, мабуть, не оцінивши реальну економічну обстановку [1]. Але з кінця 1921 р. держава через важке фінансове положення вимушена перейти до соціального страхування за допомогою тарифікації внесків від заробітків працюючого населення.

Системи державного соціального страхування і пенсійного забезпечення того часу необхідно розглядати в контексті фінансової політики держави, головним завданням якої була мобілізація коштів на індустріалізацію країни. Державна фінансово-кредитна система повинна була стимулювати зростання накопичень та інвестиційну діяльність, використовувати всі можливості для залучення в господарський оборот заощаджень населення, зокрема сконцентрованих в бюджеті соціального страхування. У процес капіталізації, в інвестиційну сферу, таким чином, залучалися відрахування від заробітчанства трудящого – пенсійні кошти, перетворюючи частину заробітної платні в капітал [1]. У даний період пенсійні кошти, що акумулюються, як і кошти пенсійних кас царської Росії, прямували в економічний оборот, з тією лише істотною різницею, що до революції в пенсійних касах доходи від капіталізації пенсійних коштів зараховувалися на індивідуальні особові рахунки майбутніх пенсіонерів, а в радянській системі вони ставали додатковими доходами суспільства, забезпечуючи стабільність, надійність і розвиток пенсійної системи в цілому.

Страхова система розвивалася до 1937 р., коли радянська держава, досягнувши певних успіхів в економічному розвитку, повернулася до централізованого бюджетного фінансування пенсійного забезпечення, відмінивши принцип страхування працюючого населення. На цій фінансовій основі продовжувалася подальша еволюція радянської пенсійної системи.

Перехід до наступного етапу еволюції радянської пенсійної сис-

теми пов'язаний з ухваленням Закону СРСР «Про державні пенсії» від 11 липня 1956 р. Цей закон встановив основні принципи організації пенсійного забезпечення, визначив категорії населення, що мають право на пенсію, види пенсій (через старість, інвалідність, у разі втрати годувальника), розміри пенсій, але на колгоспне селянство не поширювався. Лише Законом «Про пенсії та допомоги членам колгоспів» від 15 липня 1964 року введено державну систему матеріального забезпечення колгоспників: створено централізований союзний фонд соціального забезпечення колгоспників з відрахувань із прибутків колгоспів, з якого виплачувались пенсії по інвалідності, старості тощо. Але ж ці пенсії були значно нижчими, ніж пенсії робітників і службовців. З цього часу пенсійна система стала універсальною та розповсюдженою на все населення країни.

Подальші перетворення пенсійної системи були нерозривно пов'язані із завданнями економічного розвитку радянського суспільства. Зокрема, велася робота по залученню пенсіонерів у суспільне виробництво. У 70-і роки виник гострий дефіцит робочої сили у зв'язку з масштабним будівництвом промислових і житлових об'єктів. У цілях залучення працездатних пенсіонерів до роботи в народному господарстві передбачалися численні пільги: праця на умовах неповного робочого часу, надбавки до пенсії за роботу після досягнення пенсійного віку тощо.

Отже, сформована за роки радянської влади пенсійна система стала єдиною в світі всеосяжною системою пенсійного забезпечення, збудованою на трудовому принципі: соціалістичне пенсійне забезпечення фінансувалося за рахунок відрахувань підприємств, для яких це стало державною повинністю, а також із державного бюджету. Всі солідарні обов’язки громадян були зведені до обов’язкової трудової діяльності. Як наслідок, не одне покоління виросло на принципах повного соціалістичного утримання: держава виступала у якості єдиного суб’єкта пенсійного захисту, а особисті та особисто-групові форми пенсійного забезпечення повністю заперечувалися радянською ідеологією. Саме цей соціально-психологічний чинник гальмує пенсійне реформування у сучасній Україні.

У середині 80-х років у Радянському Союзі почалися радикальні перетворення у політичній та соціально-економічній організації суспільного життя, які були викликані погіршенням загального економічного стану, низькою ефективністю економіки, високою затратністю військово-промислового комплексу. Це призвело до того, що соціальні витрати, особливо пенсійні, стали надмірним тягарем для держбюджету. Для розв'язання проблеми пошуку не бюджетних джерел фінансування пенсій було вивчено досвід пенсійних систем інших країн, який засвідчив: найбільш ефективним фінансовим механізмом у солідарній пенсійній системі є механізм пенсійного страхування – персоніфікований розподіл через суспільні страхові фонди надходжень від працездатної частини населення на користь пенсіонерів. Таким чином, наприкінці 1980-х років у СРСР виникла проблема пошуку не бюджетних джерел для фінансування пенсій [7].

З цією метою було вивчено досвід функціонування пенсійних систем інших країн, багато з яких у 70–80-х роках XX століття зазнали кризових явищ у пенсійній сфері, викликаних, перш за все, несприятливою демографічною ситуацією, і тому змушені були реформувати свої пенсійні системи. Як показав зарубіжний досвід, найбільш ефективним фінансовим механізмом у солідарній пенсійній системі виявився механізм пенсійного страхування – персоніфікований розподіл через суспільні страхові фонди надходжень від працездатної частини населення на користь пенсіонерів.

Саме такий підхід фінансування пенсійних виплат й було закладено у Законі СРСР «Про пенсійне забезпечення громадян СРСР», який був ухвалений у травні 1990 року й набрав чинності 1 січня 1991 року. Прийняття цього Закону практично завершило процес створення єдиної всеохоплюючої системи пенсійного забезпечення, яка діяла за єдиними умовами та нормами. Звичайно, ця система не була побудована цілком на принципах страхування, – фактично це було поєднання принципів соціального страхування і соціальної допомоги, але вона закладала страхові основи, передбачивши відокремлення пенсійної системи від держбюджету [7]. Джерелом коштів для фінансування пенсій став не державний бюджет, як це було раніше, а Пенсій-

ний фонд як самостійна фінансова система, що формується за рахунок страхових внесків підприємств та громадян. Вперше передбачається, що однією з умов одержання права на трудову пенсію є сплата страхових внесків до Пенсійного фонду.

Союзний Пенсійний фонд розпочав свою повноцінну діяльність з 1 січня 1991 року, коли до нього почали надходити страхові внески і за рахунок коштів Фонду розпочинається фінансування пенсійних виплат. Українське республіканське відділення Пенсійного фонду СРСР (постанова Ради Міністрів Української РСР і Ради Федерації незалежних профспілок України від 21 грудня 1990 року № 380) було створено у грудні 1990 року [7]. Фактично Пенсійний фонд СРСР функціонував лише один рік і припинив свою діяльність після розпаду СРСР.

Після проголошення незалежності України в серпні 1991 року та прийняття в листопаді цього ж року Закону України «Про пенсійне забезпечення» сформувалася законодавча база функціонування Пенсійного фонду України. Статтею 8 зазначеного Закону було передбачено, що Пенсійний фонд України є самостійною фінансово-банківською системою [7]. Відповідно до цього Кабінет Міністрів України 28 січня 1992 року ухвалив постанову № 39, згідно з якою на базі Українського республіканського відділення Пенсійного фонду СРСР було утворено Пенсійний фонд України (ПФУ).

Цей факт не лише засвідчив появу нової фінансової інституції в державі, а й означив революційну зміну ідеології функціонування пенсійної системи, яка відтепер в основному фінансово не спиралася на державний бюджет [7], а одержала цільові джерела поповнення коштів, власні механізми їх акумуляції та розподілу і, головне, залучила інших соціальних партнерів – роботодавців та працівників – до фінансової участі у вирішенні питань пенсійного забезпечення. Цікавим є факт, що у 1991–1993 роках відбувалися перші спроби впровадження елементів розширеного відтворення пенсійних фінансів, які притаманні накопичувальним пенсійним системам [7]. Ці спроби полягали в тому, що у зазначений період тимчасово вільні кошти Пенсійного фонду з метою одержання прибутку розміщувалися на банківських депозитах, вкладалися у статутні фонди підприємств, використовувались

для надання кредитів тощо. Такі дії ПФУ хоча й забезпечили певний прибуток у 1991–1993 роках, проте виявилися не зовсім вдалими з точки зору адміністрування та належного правового забезпечення тому були припинені у середині 1993 року. Водночас практика комерційної (господарської) діяльності ПФУ довела необхідність ґрунтовного правового регулювання, багаторівневого контролю у питаннях використання фінансів пенсійної системи. В цьому контексті цей досвід має важливе значення як для вдосконалення організації солідарної пенсійної системи, так і для побудови накопичувальної пенсійної системи.

З 1994 року сталися значні зміни в історії ПФУ: він був перетворений із самостійної фінансово-банківської системи на центральний орган виконавчої влади, наділений відповідними повноваженнями (Положення про Пенсійний фонд України, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 01.06.94 № 345). Згідно цього Положення утворено відділи Пенсійного фонду у районах, містах та районах у містах [7]. Таким чином, було створено вертикальну структуру управління ПФУ, яка повністю відповідала адміністративно-територіальному устрою держави, а також структурам інших державних органів, які мали подібні функції щодо збору обов'язкових платежів. Кошти ПФУ у 1994–1997 рр. згідно Законів про Державний бюджет включалися до складу Держбюджету.

Сам по собі перехід на фінансування пенсій через ПФУ на початку 90-х років одразу не міг вирішити всіх проблем пенсійного забезпечення, а натомість висвітлив та окреслив багато проблем та чинників як всередині самої пенсійної системи, так і поза її межами, що суттєво негативно впливали на фінансовий стан цієї системи:

– поширилося таке явище як неплатежі до Пенсійного фонду;

– понад 142 тис. підприємств та понад 2 млн. фізичних осіб – суб'єктів підприємницької діяльності було звільнено від сплати збору на обов'язкове державне пенсійне страхування із введенням фіксованого сільськогосподарського податку та спрощеної системи оподаткування малого і середнього бізнесу;

– фінансування пенсій окремим категоріям громадян згідно прийнятих на протязі 1991-1999 рр. 19-ти законодавчих актів, які регу-

люють пенсійне забезпечення народних депутатів України, державних службовців, суддів, судових експертів, прокурорів, митників, журналістів, банківських працівників, науковців тощо. Більш того, це був відступ від єдиних принципів та норм пенсійної політики: окремі категорії громадян, що сплачували протягом трудової діяльності пенсійні внески за однаковою з рештою працівників ставкою (або за них сплачували підприємства і організації), отримують значно вищі пенсії [6];

– в різний час за рахунок коштів ПФУ фінансувалися соціальні виплати, які взагалі не пов'язані з пенсійною системою і за своєю природою мають здійснюватися за рахунок бюджетних коштів – допомога на дітей, доплати на догляд за інвалідами та інші;

– фінансування з коштів ПФУ пенсій, призначених на пільгових умовах у зв'язку зі шкідливими умовами праці (реальний рівень відшкодування витрат ПФУ підприємствами, де існують згадані умови, на виплату пенсій за так званим Списком № 2 наприкінці 90-х становив у середньому лише 30%) [7].

Унаслідок цього у 1995–1996 роках почала виникати заборгованість з виплати пенсій. Отже, головним завданням ПФУ у другій половині 90-х років стали фінансова стабілізація пенсійної системи, ліквідація заборгованості з виплати пенсій, створення необхідних передумов для проведення пенсійної реформи.

Основними напрямами цієї роботи стало вдосконалення законодавства із сплати обов'язкових платежів до ПФУ, запровадження їх персоніфікованого обліку, посилення платіжної дисципліни підприємств, звільнення ПФУ від не властивих йому видатків. У 1998 році Указом Президента України від 31.08.98 № 957 «Про невідкладні заходи щодо погашення заборгованості з виплати пенсій», а згодом Законом України від 22.10.98 № 208-XIV «Про внесення змін до Закону України «Про збір на обов'язкове державне пенсійне страхування» запроваджуються додаткові ставки збору на загальнообов'язкове державне пенсійне страхування. Вжиті заходи дозволили суттєво збільшити надходження до ПФУ, що дозволило у вересні 2000 р. ліквідувати заборгованість з виплати пенсій, а протягом 2001 – 2003 рр. підвищити пенсії у середньому на 72% (з 81 до 139,45 грн.) [7].

Концепція пенсійної реформи передбачала два етапи. Перший етап, від 2004 року: зміна правил нарахування базової пенсії, що призведе до її збільшення (І рівень нової системи – солідарна система загальнообов'язкового державного пенсійного страхування), розвиток ІІІ рівня – системи недержавного пенсійного забезпечення. Другий етап, від 2007 року: створення ІІ рівня – накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування. Вибір трирівневої моделі пенсійної системи – найефективнішої на сьогоднішній час у світі – зумовлений можливістю розподілити між трьома її складовими ризики, які пов'язані із змінами в демографічній ситуації (до чого більш чутлива солідарна система) та з коливаннями в економіці й на ринку капіталів (що більше відчувається у накопичувальних системах).

Необхідною передумовою для функціонування солідарної системи за страховими принципами було створення системи персоніфікованого обліку внесків, що було започатковано Указом Президента України «Про заходи щодо впровадження персоніфікованого обліку відомостей у системі обов'язкового державного пенсійного страхування» від 04.05.98 № 401 [7]. 2000 року в усіх регіонах Україні було цілком завершене впровадження системи персоніфікованого обліку відомостей з пенсійного страхування, а починаючи з 1 липня 2002 року обчислення пенсій здійснюється із заробітку особи за період роботи після 1 липня 2000 року за даними системи персоніфікованого обліку.

З 1 січня 2004 року набрали чинності Закон України «Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування» від 09.07.2003 р. № 1058-IV [8] (далі – Закон 1058), де визначено концепцію багаторівневої пенсійної системи (рис. 1.1), та Закон України «Про недержавне пенсійне забезпечення» від 09.07.2003 р. № 1057-IV [9] (далі – Закон 1057), де визначено принципи та параметри функціонування Рівня ІІІ. Отже, 2004 року створено інституційні основи пенсійного забезпечення ринкового типу, що свідчить про початок якісно нового етапу в еволюції пенсійної системи України XXI століття.

Разом з тим, підводячи попередні підсумки дев'ятирічного існування нової пенсійної системи, варто зазначити такі негативні аспекти: солідарна система загальнообов'язкового державного пенсійного стра-

хування (Рівень I) не справляється з прийнятими зобов'язаннями, а дефіцит власних коштів покривається держбюджетним фінансуванням; накопичувальну систему загальнообов'язкового державного пенсійного страхування (Рівень II) так і не упроваджено (і це при тому, що з досвіду інших країн відомо: соціально-економічний ефект від впровадження накопичувальної пенсійної системи можна чекати не раніше ніж через 15 років [10, с. 58]); система недержавного пенсійного забезпечення (Рівень III) не прийняла очікуваних масштабів (процес переорієнтації людської свідомості є надто інерційним). Отже, новітня історія пенсійної системи України свідчить про складність ліквідації соціалістичних основ пенсійного забезпечення та дуже повільне формування нових норм пенсійної поведінки. Але ж, безперечно, пенсійне забезпечення все більше еволюціонує у бік ринкових відносин, що розвиваються в Україні.

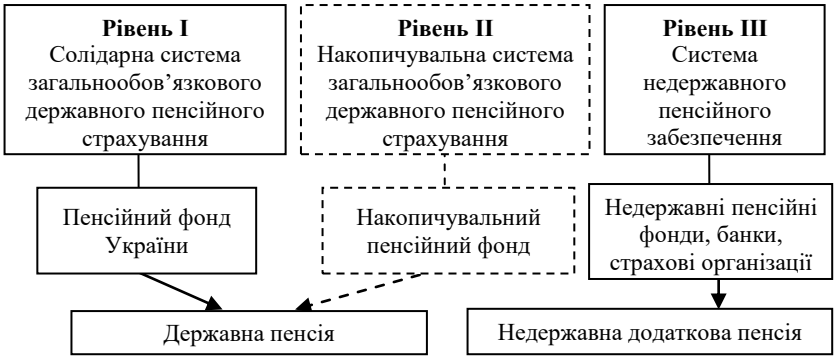


Рис. 1.1. Сучасна концепція пенсійної системи України

Втім процес пенсійного реформування не припиняється, й 1 жовтня 2011 року набрав чинності Закон України «Про заходи щодо законодавчого забезпечення реформування пенсійної системи» від 08.07.2011 р. № 3668-VI [11] (далі – Закон 3668). Законом № 3668, по-перше, визначено механізм запровадження обов'язкової накопичувальної системи пенсійного страхування, по-друге, з метою збалансування солідарної системи пенсійного страхування встановлено: поетапне

протягом 10 років підвищення пенсійного віку для жінок до 60-ти років; підвищення мінімального страхового стажу, необхідного для призначення пенсії за віком, до 15 років; підвищення страхового стажу, необхідного для призначення пенсії за віком, у розмірі прожиткового мінімуму для осіб, які втратили працездатність для чоловіків до 35 років, для жінок до 30 років; новий порядок розрахунку пенсії та інше.

Таким чином, проведений економіко-історичний аналіз дозволяє зробити висновок: національна пенсійна система є внутрішнім елементом економічної системи суспільства, а принципи її організації визначаються типом соціально-економічних відносин. Це дає підстави вести мову про потрійний генезис пенсійної системи України в умовах капіталістичних, соціалістичних й сучасних ринкових відносин, та виділити відповідно три періоди її еволюції (табл. 1.1 [12]):

– капіталістичний період (українські землі у складі Австрійської і Російської імперії);

– соціалістичний період планової радянської економіки (більша частина українських земель у складі СРСР);

– сучасний період трансформаційної ринкової економіки (незалежна Україна).

У рамках кожного періоду існують самостійні етапи, відокремлення яких зумовлено кількісними та якісними змінами економічної бази діючої пенсійної системи. Такі еволюційні переходи зумовлені досягненням критичного значення навантаження пенсійної системи на національну економіку (фінансову систему).

В капіталістичний період перебування українських земель у складі Австрійської та Російської імперії пенсійна система в своєму розвитку пройшла два етапи:

– державно-казначейська розподільна пенсійна система для державних службовців (початок XVIII – середина XIX ст.);

централізована розподільно-накопичувальна система пенсійного забезпечення, в якій накопичувальна частина формується за рахунок страхових відрахувань від жалування державних службовців (середина XIX – початок XX ст.).

Таблиця 1.1

Еволюція пенсійної системи України

Період еволюції / Етап, тип пенсійної системи	Часовий період	Цільові групи	Фінансування або забезпечення	Основні соціально-економічні завдання пенсійної системи	Домінуючий тип пенсійної поведінки
1	2	3	4	5	6
1. Капіталістичний період (українські землі у складі Австрійської і Російської імперії)					
I етап Державно-казначейська розподільна пенсійна система	початок XVIII – середина XIX ст.	Державні службовці (у т.ч. члени сімей)	Державне казначейство	Створення ефективного державного апарату	Орієнтація на державний патерналізм
		Інші соціальні групи	Родинні фінансові та нефінансові джерела	-	Орієнтація на самозабезпечення старості
II етап Централізована розподільно-накопичувальна пенсійна система	середина XIX – початок XX ст.	Державні і земські службовці (у т.ч. члени їх сімей)	1. Державне казначейство	Створення ефективного державного апарату, системи освіти, охорони здоров'я	Поєднання орієнтації на державний патерналізм та на самозабезпечення старості
			2. Емеритальні та страхові пенсійні каси	Залучення довгострокових інвестицій в економіку; забезпечення додаткової пенсії	
		Наймані робітники (у т.ч. члени їх сімей)	1. Страхові пенсійні і ощадно-допоміжні каси 2. Обов'язкове соціальне страхування	Подолання бідності в період непрацездатності по інвалідності та старості	Тиск на працедавців та державу з метою отримання соціальних гарантій забезпечення непрацездатності
		Селяни (сільське населення)	Родинні фінансові та нефінансові джерела	-	Орієнтація на самозабезпечення старості

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5	6
2. Соціалістичний період планової радянської економіки (більша частина українських земель у складі СРСР)					
І етап Централізовано-розподільна пенсійна система (1921-1937 рр. страхова пенсійна система)	1917 – 1964 рр.	Робочі й службовці	Державний бюджет (1921-1937 рр. страхові внески працюючих)	Соціальна підтримка непрацездатних (1921-1937 рр. – мобілізація коштів на індустріалізацію)	Орієнтація на державний патерналізм
		Селяни	Родинні фінансові, нефінансові джерела	-	Орієнтація на самозабезпечення старості
ІІ етап Централізовано-розподільна пенсійна система	1964 – 1990 рр.	Все населення	Державний бюджет (відрахування підприємств)	Соціальна підтримка непрацездатних; забезпечення економічного розвитку країни	Орієнтація на державний патерналізм
3. Сучасний період трансформаційної ринкової економіки (незалежна Україна)					
І етап Солідарна страхова пенсійна система	1991 – 2003 рр.	Все населення	ПФУ (страхові внески підприємств і працюючих)	Забезпечення гідного рівня життя пенсіонерів	Орієнтація на державний патерналізм
ІІ етап Дворівнева пенсійна система: Рівень І – солідарна система загальнообов'язкового державного пенсійного страхування Рівень ІІІ– накопичувальна система недержавного пенсійного забезпечення	2004 – 2013 рр	Довічно бідні	Державний бюджет	Соціальна допомога інвалідам, особам, що не мають права на пенсію	Орієнтація на державний патерналізм
		Зайняті у формальному секторі економіки	Рівень І – ПФУ (страхові внески)	Перерозподіл доходів протягом життєвого циклу	Поєднання орієнтації на державний патерналізм та на самозабезпечення старості
			Рівень ІІІ – добровільні накопичувальні пенсійні програми	Забезпечення додаткової пенсії; залучення довгострокових інвестицій в економіку	
		Зайняті в неформальному секторі	Фінансові та нефінансові активи	-	Орієнтація на самозабезпечення старості

Еволюція пенсійної системи в соціалістичний період планової радянської економіки також складається з двох етапів:

– централізовано-розподільна система пенсійного забезпечення для осіб найманої праці (робочого класу і службовців) (1917 – 1964 рр.);

– універсальна система пенсійного забезпечення для всіх членів суспільства (1964 – 1990 рр.).

У сучасний період трансформаційної економіки незалежної України можна виділити наступні етапи:

– солідарна пенсійна система за страховими принципами (1991 – 2003 рр.);

– трирівнева пенсійна система де-юре, але де-факто діє Рівень I – солідарна система загальнообов'язкового державного пенсійного страхування та Рівень III – накопичувальна система недержавного пенсійного забезпечення (2004 – 2013 рр.).

Впровадження Рівня II – накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування започаткує третій етап поточного періоду еволюції.

Портрет системи пенсійного забезпечення на кожному етапі характеризується визначеними цільовими групами, способами фінансування, пенсійною поведінкою індивідів, соціально-економічними завданнями, які пенсійна система вирішує (див. табл. 1.1).

1.2. Еволюція моделей пенсійних систем індустріально розвинених країн

В аграрному суспільстві соціальним забезпеченням немічних, хворих та людей похилого віку займались члени їх родин, а також “корпорація”, до якої належав індивід (церква, цех, селянська громада, чернечий орден тощо). Перші приватні пенсійні фонди з’явилися в Англії на початку XIX ст. й були призначені для забезпечення британських колоніальних службовців у відставці. У той же час здійснюють-

ся й перші спроби рішення соціальних проблем на державному рівні, але лише для окремих груп населення: військових та чиновників. Так, вперше в Бельгії 1844 року було запроваджене обов'язкове страхування із захворювання, інвалідності та старості для моряків. З розвитком промисловості наприкінці XIX ст. пенсійне забезпечення поступово переходить до рук держави, яка заходами соціального законодавства втручається в економічні відносини й вимагає соціальної охорони робітників та службовців на випадок хвороби, інвалідності, старості.

Перша в індустріальному світі державна система обов'язкового пенсійного забезпечення для всіх працюючих була створена 1889 року у Німеччині за ініціативою канцлера Пруссії Отто фон Бісмарка. Для Бісмарка найважливішими цілями соціальних реформ були не підвищення добробуту робочих, а забезпечення контрольованого й скерованого державою соціального порядку, підрив впливу радикалів, здатних створити загрозу стійкості політичного режиму [13]. Пенсійна система базувалася на попередній практиці існування добровільних фондів взаємодопомоги, що організовувались гільдіями та об’єднаннями робітників. Пенсійна модель Бісмарка була розподільною й ґрунтувалася на принципі солідарності поколінь. У сучасному світі така система іменується «Pay as You Go» (PAYG), що перекладається як «плати поки ходиш» або «виплати на ходу». У законі про пенсійне забезпечення Бісмарк встановив пенсійний вік на рівні 70 років, тоді як середня тривалість життя у Німеччині на той час становила близько 45 років (самому Бісмарку було 74 р.).

Наступними запровадили пенсійні системи Данія (1891 р.) та Нова Зеландія (1898 р.). Ці пенсійні системи були орієнтовані на цільову допомогу бідним й більшою мірою слідували із традиційного законодавства про бідних [14]: фінансування здійснювалося за рахунок загальних податкових доходів, передбачалася перевірка нужденності й гарантувався плоский рівень виплат (сьогодні цю модель називають «моделлю Беверіджа» на честь англійського економіста У. Беверіджа, який 1942 року розробив доктрину соціального страхування).

У наступні роки елементи пенсійного забезпечення поступово почали запроваджувати й інші європейські держави, особливо після

Жовтневої революції. Більшість західноєвропейських країн сформували системи пенсійного страхування, орієнтовані на німецьку модель, а англосаксонські країни та країни Північної Європи більшою мірою йшли шляхом Данії й Нової Зеландії. Ці системи вирішували різні завдання: німецька – орієнтована на збереження соціального статусу працюючого після виходу на пенсію, а датська, згодом запроваджена в Англії, – на обмеження бідності [13].

У Північній Америці державна пенсійна система набула поширення порівняно пізно. Канада 1927 року запровадила систему, яка була заснована на перевірці нужденності та не передбачала страхових внесків. У США уряди штатів почали вводити засновані на критерії нужденності пенсійні системи у 1920-х роках. До 1934 року вони існували у 28 штатах [13], а 1935 року Т. Рузвельтом запроваджується федеральна система пенсійного страхування.

Отже, типологізація пенсійних систем індустріально розвинених країн при всій їх різноманітності дозволяє виділити, по суті, дві моделі їх організації – континентальну (модель Бісмарка) та англосаксонську (модель Беверіджа) [15]. Перша модель набула розповсюдження у країнах континентальної правової системи (окрім Нідерландів) та у Фінляндії, друга – країнах англосаксонської правової системи, Скандинавії (окрім Фінляндії) та Нідерландах.

Подальша еволюція державного пенсійного забезпечення характеризується поступовою конвергенцією цих моделей. У моделі пенсійного страхування Бісмарка вводяться гарантії мінімальної пенсії, не залежні від попередніх внесків. В англосаксонській моделі державних гарантій відміняється контроль нужденності й на додаток до рівних мінімальних пенсій запроваджується система обов'язкового соціального страхування. Таблиця 1.2 ілюструє процес конвергенції моделей на прикладі еволюції пенсійних систем Німеччини та Великої Британії.

Дослідження еволюції пенсійних систем розвинених країн дозволяє констатувати наявність чотирьох хвиль пенсійних реформ. Пенсійні реформи I хвилі (1950-1960 рр.) проходять в умовах поєднання сприятливої демографії та бурхливого економічного зростання й мають на меті покращення умов пенсійного забезпечення.

Таблиця 1.2

Еволюція пенсійних систем Німеччини та Великої Британії*

Німеччина	Велика Британія
Впровадження пенсійних систем (кінець XIX – початок XX ст.)	
1889 р. Модель Бісмарка: розподільна солідарна система обов'язкового пенсійного забезпечення для всіх працюючих Мета створення: забезпечення контрольованого й скерованого державою соціального порядку, збереження соціального статусу працюючого після виходу на пенсію Пенсійний вік: 70/70 років Фінансування: за рахунок пенсійних внесків працівників та їх працедавців Право на пенсію: здійснення внесків	1908 р. Система пенсійного забезпечення на підставі законодавства про бідних Мета створення: обмеження бідності серед літніх та непрацездатних людей Пенсійний вік: 70/70 років Фінансування: за рахунок загальних податкових доходів Право на пенсію: перевірка нужденності Плоский рівень виплат
I хвиля пенсійних реформ (1950-1960 рр.), підстави: бурхливий розвиток економіки	
1957 р. План Шрайбера Пенсійний вік: 65/65 років. Страховий внесок: :14% брутто-зарплатні Мінімальний страховий стаж: 15 років Розрахунок пенсій: індивідуально з урахуванням внесків і поточної зарплатні Індексація пенсій: залежно від загальноекономічного розвитку та зростання зарплатні в країні Обов'язковому страхуванню не підлягали підприємці, фермери й люди творчих професій Усунено відмінності в умовах пенсійного забезпечення держслужбовців	1948 р. Реформа Беверіджа Трирівневий тип пенсійного захисту: держава забезпечує базові гарантії соціального захисту всього населення – прожитковий мінімум, роботодавець відповідає за професійне страхування робітників, орієнтоване на заміщення заробітку, працівник бере участь в додатковому добровільному особистому страхуванні. Пенсійний вік: 65/60 років
II хвиля пенсійних реформ (початок 1970-х – кінець 1980 рр.), підстави: економічна криза	
1972 р. Пенсійний вік: 63/63 років. Страховий внесок: 19% брутто-зарплатні Мінімальний страховий стаж: 35 років Максимальний коефіцієнт заміщення: 70% від середньої чистої зарплатні в країні 1974 р. Вводяться добровільні професійні пенсійні програми 1984 р. Перші запозичення державної пенсійної системи	1974 р. Розрахунок пенсій: індивідуально: 25% від максимальної зарплатні за 20 років, 1985 р. – 20% 1978 р. Початок приватизації пенсійної системи 1980 р. Індексація пенсій: залежно від зростання цін 1986 р. Програма приватних пенсійних накопичень

Продовження табл. 1.2

Німеччина	Великобританія
III хвиля пенсійних реформ (кінець XX – початок XXI ст.), підстави: демографічна криза	
1998-2002 рр. Реформа Рістера (Riester-Rente) Мета: створення стимулів для закладення особового пенсійного накопичувального рахунку Добровільні внески громадян до виробничих або комерційних пенсійних фондів (1-4% річного брутто-доходу) держава заохочує грошовою премією Пенсійний вік: 65/65 років Страховий внесок: до 2003 р. знизити до 17,2% брутто-зарплатні (фактично: 2004р. – 19,6%) Максимальний коефіцієнт заміщення: скоротити до 67% (у законі 1997 р. – зниження до 64%)	2000 – 2003 рр. Державна пенсія дворівнева: “базова державна пенсія” (BSP): фінансування – за рахунок загальних податкових доходів, право на пенсію – перевірка нужденності “друга державна пенсія” (S2P): фінансування – за рахунок внесків Пенсійний вік: 65/60 років Середній розмір пенсії: самотні пенсіонери – 16% середньої зарплатні в країні, подружні пари – 26% Страховий стаж: 44/39 років
IV хвиля пенсійних реформ (2009 – ?), підстави: економічна криза у сполученні з демографічною кризою	
Пенсійний вік: з 01.01.2012 поетапне підвищення – до 67 років (до 2029 р.) Максимальний розмір страхового внеску: до 2020 р. 20% брутто-зарплати, до 2030 – 22% (за умови не стримування прогнозоване зростання до 30%) Розмір державної пенсії: поступове зниження на 7 % до 2030 р. Індексація: послідовне скорочення з 2011 р.	Пенсійний вік: з 2010 р. поетапне підвищення для жінок – до 65 років, для чоловіків до 70 (до 2030 р.) 2012-2017 рр.: запровадження обов’язкової накопичувальної системи з визначеними внесками (NEST) з обов’язковою сплатою внесків роботодавцем і працівником

* Розроблено автором [16]

Пенсійні реформи II хвилі (початок 1970-х – кінець 1980-х рр.) зумовлені економічною кризою кінця 1970-х – початку 1980-х рр. й тому були орієнтовані на зниження державних витрат щодо пенсійного забезпечення. Найрадикальнішою стала англійська пенсійна реформа 1986 року, решта країн здійснили параметричні перетворення. Британські робітники отримали можливість виходити з другого рівня державної пенсійної системи або з своїх професійних систем та приймати рішення про організацію власного пенсійного страхування. Як зазначала М. Тетчер [17]: “У Великобританії ми з 1980 року перестали пов’язувати розмір пенсії з розміром доходу (зараз вона індексується

залежно від зростання цін). А 1986 року скоротили бюджетне фінансування державної пенсійної системи, прив'язаної до одержуваних громадянами доходів (SERPS), та стали заохочувати перехід на приватні системи пенсійного забезпечення. У результаті майбутні зобов'язання держави було знижено до прийнятного рівня".

III хвиля пенсійних реформ припадає на кінець 1990-х – початок 2000-х років, що зумовлено перш за все, так званим, "старінням населення": збільшенням частки населення старших вікових груп. Саме зміна демографічної структури постіндустріального світу стала причиною сучасної глобальної кризи розподільних пенсійних систем, що склалися на етапі індустріального розвитку. Проте мають місце й інші чинники, що загострюють пенсійну проблему та гальмують реформи. Тому перш ніж висвітлювати сутність та перспективи пенсійних реформ наступної III хвилі доцільно проаналізувати загальні тенденції та чинники, які сформували сучасну пенсійну проблему.

Отже, надзвичайно істотним чинником, що впливає на сучасні пенсійні системи, є старіння населення. Достатньо економічні й виправдані розподільні системи в умовах молодого населення стають обтяжливими за старіючої вікової структури. Частка населення віку старше 65 років на момент запровадження солідарних розподільних систем за даними [13] складала: у Німеччині – 4,88% (1900 р.), Англії – 4,66% (1901 р.), США – 5,39% (1930 р.), Японії – 4,94% (1950 р.). Проте сьогодні за оцінками демографів [15] близько 70% західних європейців живе більше 65 років, 30-40% – більше 80 років, до 2050 р. 37% населення європейського континенту будуть літні люди. Очікується, що ефективний економічний коефіцієнт залежності осіб похилого віку (співвідношення чисельності непрацюючих пенсіонерів до чисельності ефективно працюючого населення) в країнах ЄС збільшиться з 37% у 2007 році до 72% у 2060-му [18].

Разом із збільшенням кількості пенсіонерів зростає й тривалість пенсійного періоду. Як показує історія, пенсійний вік встановлювався не за фізіологічними або демографічними критеріями. При впровадженні перших пенсійних систем кінця XIX – початку XX століття в основі стояли фінансові інтереси держави, тому вік звільнення через

старість був високим (70 років – у Німеччині, Великобританії, 65 років – у США, Франції) й перевищував показники тривалості майбутнього життя при народженні. Надалі під тиском профспілок та приватних компаній пенсійний вік знизився, до того підштовхували й економічні кризи (див. табл. 1.2).

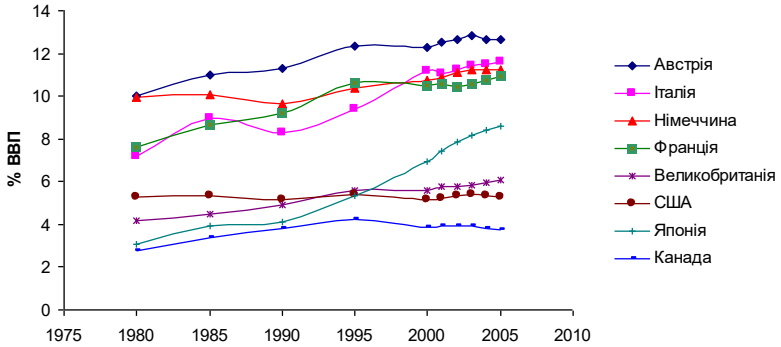
Сучасне співвідношення періодів перебування на пенсії та трудової активності (для чоловіків – 0,32-0,5, для жінок – 0,38-0,65) та демографічні прогнози є підставами для перегляду й безболісного поетапного підвищення пенсійного віку у відповідності до зростання тривалості життя. Вражаючими у цьому сенсі виглядають дані по Україні (для чоловіків 0,35, для жінок – 0,71), де пенсійний вік, встановлений ще 1929 року, жодного разу не переглядався.

Надання можливості працювати людям похилого віку (може й за пільгових умов) зумовлено й появою нової вікової верстви – «молоді старики», до яких найчастіше відносять літніх людей 65-75 років. «Молоді старики» енергійні, активні, багато хто з них хотів би й в змозі продовжувати працювати після настання пенсійного віку, і, як показують дослідження, якість цієї роботи буде не нижчою, ніж у представників молодих поколінь [16].

Наступний аспект дослідження стосується економічних чинників. Характерною рисою розподільних пенсійних систем є тенденція до збільшення частки державних витрат на пенсійне забезпечення у ВВП, що, власне, підкорюється закону Вагнера: при зростанні загального рівня доходів зростають державні витрати на соціальне забезпечення, причому останні збільшуються випереджаючими темпами. Так, з 1960 по 1985 рр. витрати на державні пенсії в країнах – членах ОЕСР росли у два рази швидше, ніж ВВП [13]. З 2-ї половини 80-х рр. завдяки здійсненим заходам темпи зростання знизилися. На сьогодні країни ОЕСР витрачають на пенсії в середньому 9% ВВП, дані помітно розрізняються по країнах у відповідності до моделей пенсійного забезпечення, що використовуються, але ж мають загальну тенденцію до збільшення (рис. 1.2). Згідно прогнозам експертів ОЕСР, витрати на пенсії (при збереженні їх рівнів) найближчі 10-15 років збільшаться у 1,5-2 рази.

Ще більш вражаючими виглядають оцінки зростання страхових

тарифів у найближчі 40 років, протягом яких їх потрібно буде збільшити (у % від заробітної платні): у Франції – з 17% до 28%, в Німеччині – з 20% до 28%, в Італії – з 20% до 46% [15]. Проте спроба урядів знизити державні витрати через збільшення розмірів внесків робітників та роботодавців створює іншу проблему: збільшення податків на заробітну платню стимулює зайнятість в неформальному секторі, зростання безробіття, погіршення податкової дисципліни.



Джерело даних: Dataset: Aggregated data [Електронний ресурс]: Economic Outlook No85. – June 2009. – Flash File. – Режим доступу: http://stats.oecd.org

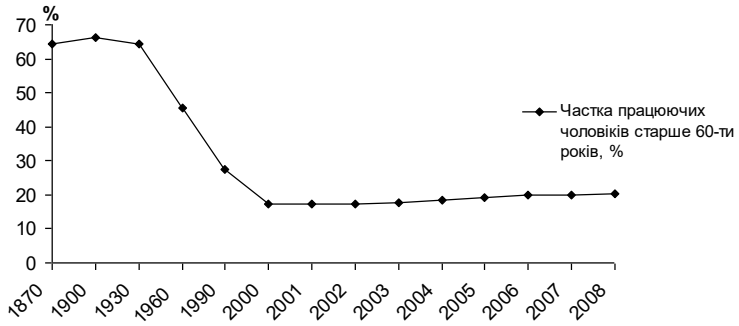
Рис. 1.2. Державні витрати на пенсійне забезпечення в окремих країнах ОЕСР

Рівень оподаткування заробітної платні, після досягнення якого подальше підвищення податків виявляється неможливим з політичних причин або непродуктивним через вплив на зайнятість й податкову дисципліну, розрізняється у розвинених країнах, але він скрізь існує. У США [13], через вплив історичних традицій та етнокультурної різнорідності населення, він нижчий, у більш гомогенних країнах континентальної Західної Європи з розвиненими традиціями соціальної солідарності – вищий, але до 1980-1990 рр. він практично повсюдно виявляється досягнутим.

Наступний аспект стосується впливу щедрих розподільних пенсійних систем на поведінкові характеристики населення. Пенсійні виплати у розвинених країнах захищають старші вікові групи від різкого

падіння рівня життя, але надання прав на такі виплати призводить до негативних змін трудової та ощадної поведінки як старших вікових груп, так і молодшого населення.

Система пенсійного страхування запроваджувалася як механізм, що забезпечує можливість життя на випадок дожиття до віку непрацездатності, проте вона сама стає чинником зниження рівня зайнятості у похилому віці. Типовою є динаміка рівня зайнятості чоловіків старше 60-ти років у США (рис. 1.3). Впровадження 1935 року пенсійної системи призвело до різкого падіння працюючих чоловіків похилого віку.



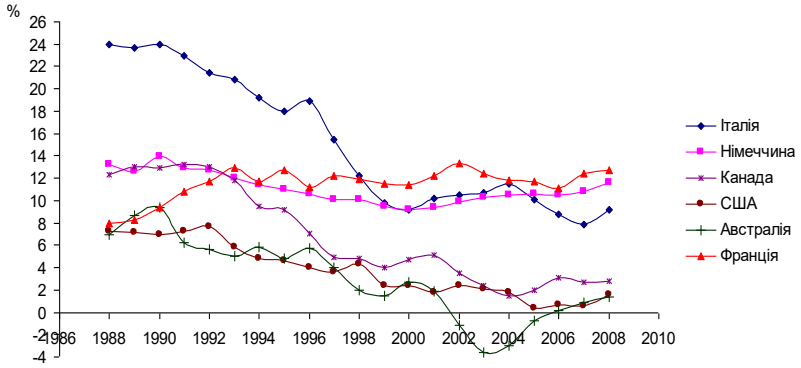
Джерело даних: 1. Rappaport A.M., Schieber S.J. Demography and Retirement: The Twenty-First Century. Westport – Connecticut –London: Praeger, 1993. P. 75, 76. 2. Dataset: LFS by sex and age [Електронний ресурс]: Economic Outlook No85. – June 2009. – Flash File. – Режим доступу: http://stats.oecd.org

Рис. 1.3. Динаміка рівня зайнятості чоловіків старше 60-ти років у США (1870-2008 рр.)

У Європі [13]: коефіцієнт участі у складі робочої сили осіб у віці 60 – 64 років у 1960 році в Бельгії, Нідерландах, Франції перевищував 70%, а до середини 90-х років він знизився до 20%. Проте починаючи з 2000 року тенденція змінюється. У країнах Великої сімки цей показник зріс з 10,39% у 2000 році до 11,83% у 2008 році. Отже зміна у поведінці людей, до якої призвели легко доступні та щедрі системи пенсійного забезпечення, відбувається, але дуже повільно.

З іншого боку посилення соціального утримання, зумовлене зрі-

лістю розподільної пенсійної, призвело й до ослаблення схильності до заощаджень. Для стадії індустріального розвитку було характерне підвищення частки заощаджень та інвестицій у ВВП у порівнянні з показниками, характерними для аграрного суспільства. На постіндустріальній стадії ситуація змінюється. За період 1988-2008 рр., не зважаючи на підвищення рівня життя, знизився рівень чистих заощаджень в усіх розвинених країнах, окрім Франції (рис. 1.4), а у Фінляндії, Данії цей показник взагалі придбав стійкі від'ємні значення.



Джерело даних: 1. Міжнародний пенсійний вісник [Електронний ресурс] / Проект розвитку ринків капіталу. – 2009. – №2. – 7 с. – Режим доступу: http://www.pension.kiev.ua./files/newsletter_issue2_february2009_ua.pdf; 2. OECD Factbook 2006: Economic, Environmental and Social Statistics [Електронний ресурс] / Macroeconomic trends – Economic growth – Household saving. – Режим доступу: http://stats.oecd.org

Рис. 1.4. Рівень чистих заощаджень домогосподарств окремих ІРК, % розташовуваного доходу домогосподарств

Аналіз тенденцій у сфері пенсійних відносин розвинених країн буде далеко не повним, якщо залишити без уваги потоки ресурсів, які перерозподіляються усередині сімей та родинних груп. Так, за оцінками американських вчених обсяги міжпоколінних потоків майже покривають витрати держави на виплату пенсій. Отже, соціальні програми розподілу ресурсів між поколіннями істотним чином коректуються усередині родинних груп. Якщо соціальні інститути перерозподіляють

ресурси на користь старших віків, то в родині, навпаки, у виграші опиняються молодші покоління.

Й на останнє, зміна умов та форм зайнятості, індивідуалізація життєдіяльності в постіндустріальному суспільстві позначаються на суспільних переконаннях з приводу устрою пенсійних систем, змінюють пенсійну ідеологію. Якщо в першій половині XX ст. домінувала позиція, відповідно до якої члени суспільства солідарно несуть відповідальність за турботу про старість один одного, то наприкінці сторіччя соціальні відносини стали трактуватися більш індивідуалістично. Це істотно ослабило, а у багатьох випадках навіть зруйнувало суспільний консенсус про форми та розміри надання соціальної підтримки непрацездатних, породило ерозію ідеології колективної відповідальності та солідарної взаємодопомоги [15].

Отже, наприкінці XX ст. усі розвинені країни опинились перед необхідністю перегляду засад пенсійного забезпечення. Почався процес реформ III хвилі. Більшість країн вибрала, так званий, параметричний підхід до пенсійних реформ, тобто проведення коректуючих заходів: підвищення пенсійного віку (Німеччина, Греція, Італія, Португалія, Великобританія) та мінімального терміну роботи, необхідного для отримання повної пенсії (Німеччина, Греція, Італія), посилення умов раннього пенсіонування (Франція, Німеччина), введення жорсткіших механізмів індексації (Австрія, Фінляндія, Франція, Німеччина, Греція, Італія, Голландія), скорочення періоду, протягом якого триваліша робота передбачає збільшення бази майбутніх пенсійних виплат (Австрія, Фінляндія, Франція, Італія, Голландія, Португалія, Великобританія), скорочення пенсійних привілеїв зайнятих у державному секторі (Фінляндія, Греція, Італія, Португалія).

Проте, пенсійні реформи III хвилі ще не були реалізовані в повному обсязі, як світ охопила глобальна фінансово-економічна криза 2008 року. Погіршення економічних умов змусило уряди шукати нові підходи до пенсійного забезпечення аби одночасно розв’язати дві проблеми: забезпечити мінімальні пенсії всім та створити альтернативу солідарній системі [18]. Починається IV хвиля пенсійних реформ. Світовий банк формулює рекомендації: перейти на індексацію пенсій за

рівнем інфляції; підвищити пенсійний вік та зрівняти пенсійний вік для чоловіків та жінок; скоротити можливості дострокового виходу на пенсію; проводити роз'яснювальну роботу серед населення, що державна пенсія вже не може бути такою високою як раніше.

Загальним трендом IV хвилі є підвищення пенсійного віку: у Франції запроваджується гнучкий пенсійний вік – до 70 років, в Італії – підвищення пенсійного віку для жінок, у Фінляндії – з 59,4 роки на три роки до 2024 року, в Австралії (вперше за 100 років) – з 65 до 67 років до 2023 року [18]. Уряд Великої Британії пішов на ускладнення структури системи пенсійного забезпечення: у 2010 році прийнято рішення про поступове запровадження з 2012 р. до 2017 р. обов'язкової накопичувальної системи з визначеними внесками (NEST – Національний траст професійних заощаджень) з обов'язковою сплатою внесків роботодавцем і працівником.

Таким чином, еволюція систем пенсійного забезпечення індустріально розвинених країн здійснювалась шляхом ускладнення їх структури, що мало на меті диверсифікацію та зменшення державних пенсійних видатків. Правовим механізмом еволюційних переходів є пенсійні реформи. Узагальнюючи практичний досвід пенсійної еволюції та теоретичні положення пенсійного реформування необхідно здійснити класифікацію систем пенсійного забезпечення та пенсійних реформ.

Сучасні національні пенсійні системи мають складну структуру, використовують різноманітні пенсійні програми та режими, що ускладнює їх класифікацію. Таксономія, що використовується у даному дослідженні, заснована на роботах Світового банку та ОЕСР [19, 20] і ґрунтується на ролі й завданнях кожного рівня системи (рис. 1.5).

Загальний каркас пенсійної системи складається з двох обов'язкових рівнів: перерозподільного та накопичувального. Розподільний Рівень I призначено для забезпечення деякого абсолютного мінімального рівня життя пенсіонера. Накопичувальний Рівень II – для досягнення певного рівня життя на пенсії у порівнянні з робочим періодом. Рівень III передбачає добровільне накопичування коштів в індивідуально обраних пенсійних схемах або таких, що пропонуються роботодавцем [21, с. 19]. Іноді [20, с. 7] виділяють нульовий рівень –

«пенсійний план без внесків», який формується за рахунок внесків держави та роботодавців, а виплати здійснюються лише деякій частині літнього населення.

Рис. 1.5 Загальна структура пенсійних систем ІРК*

*Систематизовано автором за [20]

Наступні рівні класифікації – за типом фінансування (державне або приватне), за визначенням пенсій: з визначеними внесками (defined contribution, DC), з визначеними виплатами (defined benefit, DB), з визначеними кредитами (defined credit), бальна система (Point system – Points), умовно-накопичувальні рахунки (Notional accounts – N. acc.).

Необхідно зазначити, що такі пенсійні схеми як «бальна система» та «схема умовно-накопичувальних рахунків» не є накопичувальними у чистому вигляді – це деяке перетворення моделі PAYG у напрямку підвищення актуарної справедливості. Згідно «бальної системи» індивідуумам присуджують деяку кількість балів за кожен рік участі у системі залежно від співвідношення заробітної плати індивідууму та середньої заробітної плати або соціального податку. При ви-

ході на пенсію бали монетизуются і частково або повністю залежать від історії заробітної плати індивідуума, проте реального накопичення коштів не відбувається – внески йдуть на виплати пенсіонерам [20, с. 8]. Згідно «системи умовно-накопичувальних рахунків» або «умовних рахунків» пенсійні внески «акумулюються» на віртуальному індивідуальному пенсійному рахунку працівника, але не зберігаються, а йдуть на виплату пенсій поточним пенсіонерам [20, с. 8]. Таким чином, обидві системи значно обмежують перерозподіл, підвищують ступінь актуарної справедливості та створюють стимули для того, щоб працівники робили внески до пенсійного фонду протягом трудового життя.

Структуру національних пенсійних систем індустріально розвинених країн згідно із зазначеною класифікацією наведено у табл. 1.3. Лише Австралія, Ірландія та Нова Зеландія (з 24-х країн) не мають II державного накопичувального рівня. Проте слід зауважити, що в Австралії здійснення внесків (9% брутто-заробітної плати) до приватних пенсійних фондів є обов’язковим. Крім цього, у більшості випадків роботодавець зобов'язаний вносити до того ж пенсійного фонду аналогічну суму, так що регулярні виплати складають не менше 18% зарплатні. За висновками Вашингтонського Центру стратегічних і міжнародних досліджень пенсійна система Австралії є прикладом того, як слід готуватися до неминучого старіння населення – однієї з найважливіших проблем XXI століття.

Що стосується класифікації пенсійних реформ, то аналіз реформ національних пенсійних систем [22] дозволив: по-перше, виділити два види пенсійних реформ: параметричні і структурні (системні), по-друге, серед структурних реформ виділити чотири типи, які здійснюються за трьома можливими напрямками: зміна режиму фондування, ступеня участі держави і актуарної справедливості (табл. 1.4).

Але незважаючи на всю різноманітність сучасних пенсійних систем, покладений в їх організацію первинний принцип (модель Бісмарка або модель Беверіджа), й сьогодні визначає як ступінь участі держави в пенсійному забезпеченні, так і економічну поведінку населення, що має суттєвий вплив на параметри національних пенсійних систем.

Таблиця 1.3

Структура національних пенсійних систем ІРК [19, с. 6]

№ країни	Рівень: функція	**Рівень I** Обов'язковий (універсальне покриття), перерозподільний			**Рівень II** Обов'язковий, накопичувальний	
	Забезпечення	державне			державне	приватне
	Тип пенсії	цільова	базова	мінімальна	тип схеми	тип схеми
1	Австралія	+				DC
2	Австрія	+			DB	
3	Бельгія	+		+	DB	
4	Велика Британія	+	+	+	DB	
5	Греція	+		+	DB	
6	Данія	+	+		DB+DC	DC
7	Ірландія	+	+			
8	Ісландія	+				DB
9	Іспанія	+		+	DB	
10	Італія	+			N. acc.	
11	Канада	+	+		DB	
12	Корея		+		DB	
13	Люксембург	+	+	+	DB	
14	Нідерланди	+	+			DB
15	Німеччина	+			Points	
16	Нова Зеландія		+			DC
17	Норвегія	+	+		Points	DC
18	Португалія	+		+	DB	
19	США	+			DB	
20	Фінляндія	+			DB	
21	Франція	+		+		DB+Points
22	Швеція	+			N. acc.	DB+DC
23	Швейцарія	+		+	DB	Defined credit
24	Японія		+		DB	

З метою доведення цієї гіпотези за статистичними даними ОЕСР в [23] проведено дослідження на модельному рівні основних індикаторів пенсійних систем та економічної поведінки щодо пенсійного забезпечення у відповідності до вихідних моделей пенсійного забезпечення (рис. 1.6 – 1.14).

Таблиця 1.4

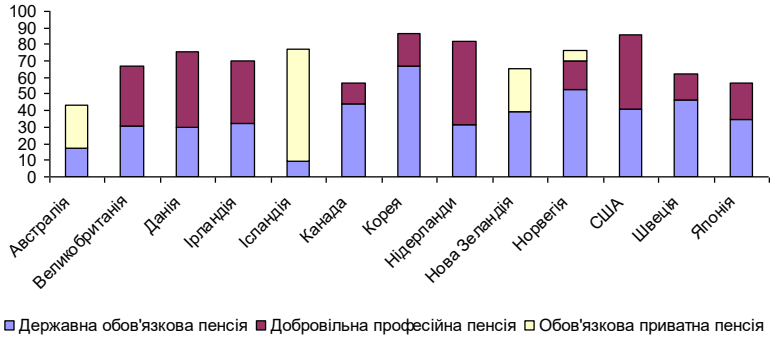
Класифікація пенсійних реформ*

Параметричні реформи	Структурні реформи
a) реформи, які передбачають зміну параметрів системи (пенсійний вік, стаж, метод індексації тощо), але залишаються незмінними структура виплат, державне управління пенсійною системою та її нефондований (розподільний) характер	b) реформа, яка передбачає перехід до умовно-накопичувальної або бальної системи (актуарно справедливої) з визначеними внесками (DC), в результаті чого змінюється структура пенсій, але залишаються незмінними державне управління пенсійною системою і її нефондований характер
	c) ринкова концепція реформи, яка передбачає повністю накопичувальну систему з визначеними внесками або виплатами (DC або DB), керовану приватним сектором
	d) реформа, яка передбачає накопичувальне державне фінансування схем DC або DB в рамках державного управління
	e) багатокомпонентна реформа, яка передбачає диверсифікацію структури пенсій, управління пенсійною системою і порядку накопичення

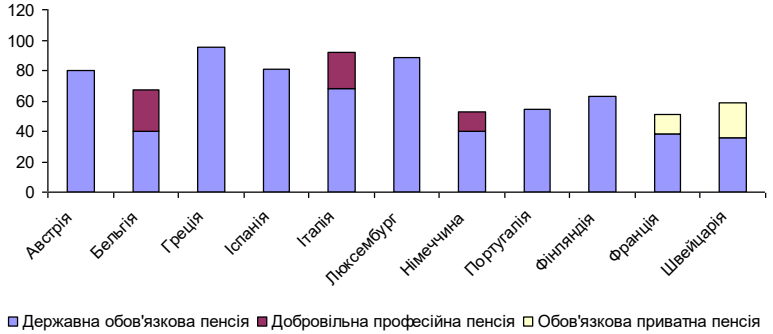
* Систематизовано автором за [22]

У моделі Беверіджа державні гарантії орієнтуються лише на прожитковий мінімум, додаткове пенсійне страхування (добровільна професійна пенсія або обов'язкова приватна) – на заміщення заробітку, додаткове добровільне особисте страхування – на особисті можливості самих працівників (рис. 1.6, а). Середня потенційна ставка заміщення державної пенсії для нормального пенсійного віку в країнах, які обрали модель Беверіджа – 36,68 % фінальної заробітної плати робітника (рис. 1.7).

У країнах моделі Бісмарка практично весь тягар пенсійних витрат лежить на державі. Лише деякі країни цієї групи пішли на структурні перетворення (рис. 1.6, б): впровадження обов'язкового приватного пенсійного забезпечення (Франція (1972 р.), Швейцарія (1982 р.)) та добровільного професійного пенсійне забезпечення (Італія (1993 р.), Німеччина (2002 р.), Бельгія (2003 р.)). Середня потенційна ставка заміщення державною пенсією для нормального пенсійного віку складає 62,29 % (майже у 2 рази більше ніж для країн з моделлю Беверіджа).



а) модель Беверіджа



б) модель Бісмарка

Джерело даних: 1. OECD Private Pensions Outlook 2008 [Електронний ресурс] / OECD: Paris, 2009. – 312 p. – Режим доступу: http://www.oecd.org/document/60/0,3343,en_2649_34853_41770428_1_1_1_37411,00.html; 2. Pensions at a Glance 2011: Retirement-Income Systems in OECD and G20 Countries OECD [Електронний ресурс] OECD: Paris, 2011. – 325 p. – Режим доступу: www.oecd.org/els/social/pensions/PAG

Рис. 1.6 Потенційна ставка заміщення для нормального пенсійного віку за видами пенсій, % фінальної заробітної плати

Коефіцієнт заміщення, який заявлено державою та який має тенденцію до збільшення на протязі еволюції пенсійних систем, визначає рівень державних витрат на пенсійне забезпечення (рис. 1.8).

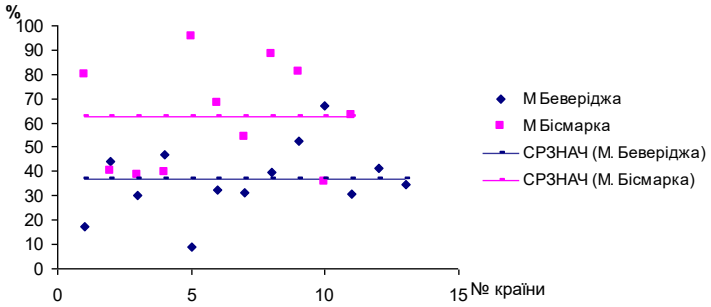
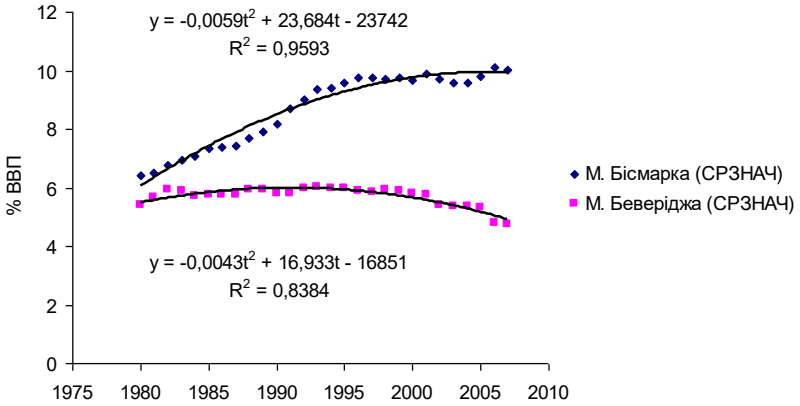


Рис. 1.7 Потенційна ставка заміщення для нормального пенсійного віку, % державної обов'язкової пенсії від фінальної заробітної плати



Джерело даних: OECD Factbook 2009: Economic, Environmental and Social Statistics [Електронний ресурс] / Macroeconomic trends. – Режим доступу: http://puck.sourceoecd.org/vl=3189179/cl=45/nw=1/rpsv/ factbook2009/index.htm

Рис. 1.8. Динаміка державних витрат на пенсійне забезпечення*

Економічна криза 1980-х років примусила уряди здійснювати пенсійні реформи орієнтовані на зниження витрат на пенсійне забезпечення. Найрадикальнішою стала пенсійна реформа у Великій Британії у 1982-86 рр.: уряд М. Тетчер скоротив бюджетне фінансування дер-

жавної пенсійної системи, прив'язаної до доходів громадян , почав заохочувати перехід на приватні системи пенсійного забезпечення, змінив принцип індексації пенсій. Проте решта країн здійснили лише параметричні перетворення. Тому після деякого скорочення пенсійних витрат наприкінці 1980-х років, у наступні роки спостерігається нова хвиля зростання, причиною чого вже стає демографічна криза. Стартують реформи III хвилі, але ж зростання пенсійних витрат для країн моделі Бісмарка не припиняється, оскільки перерозподільні системи, в основі яких лежить принцип солідарності поколінь, є надзвичайно чутливими до демографії та зайнятості.

Динаміка частки пенсійних витрат у ВВП для обох груп країн апроксимується поліномами 2-го порядку з високим значенням коефіцієнтів множинної детермінації. Більш того, спостерігається стрімко зростаючий розрив між рівнем витрат у країнах двох моделей: відносне відхилення державних пенсійних витрат (Public Pension Spending, PPS) $\Delta_{PPS} = \frac{PPS_{Bism}}{PPS_{Bev}}$ за останні 25 років зросло майже у двічі: з 1,18 у 1980 р. до 2,12 у 2007 р. (рис. 1.9).

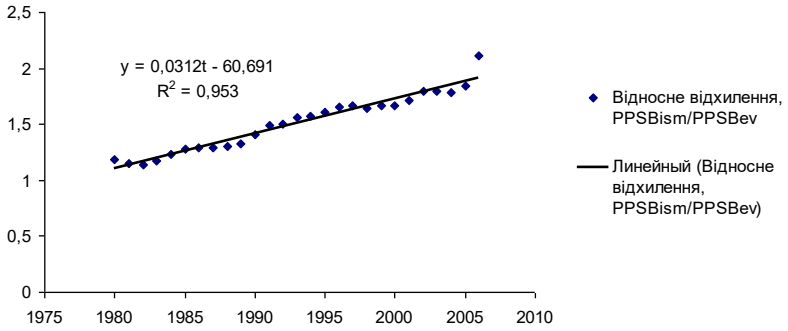
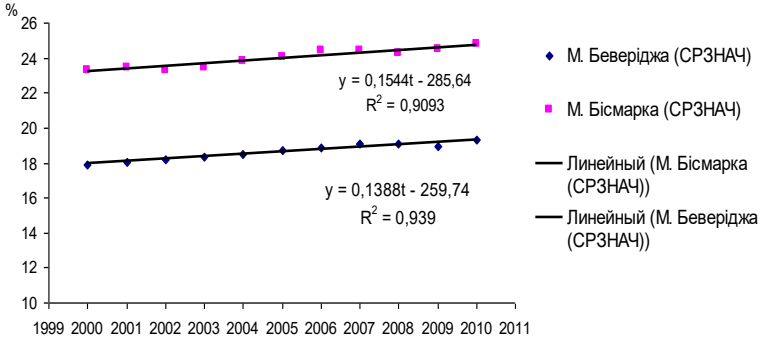


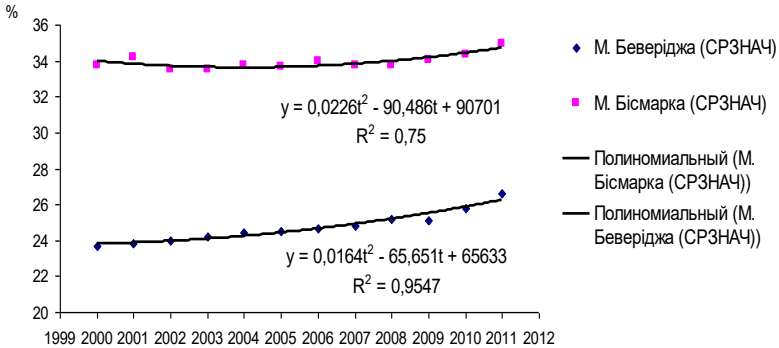
Рис. 1.9. Динаміка відносного відхилення державних пенсійних витрат за моделями пенсійного забезпечення

Проте, дослідження державних пенсійних витрат буде необ'єктивним, якщо не проаналізувати рівень та динаміку коефіцієнтів

пенсійного навантаження особами пенсійного віку двох типів: 1) на осіб працездатного віку (частка населення віку 65 років та старше у загальній чисельності населення віку 15-64 років); 2) на працездатних осіб (частка населення віку 65 років та старше у робочій силі – зайнятих та безробітних віку 15-64 років) (рис. 1.10).



а) частка населення віку 65 років та старше у загальній чисельності населення віку 15-64 років



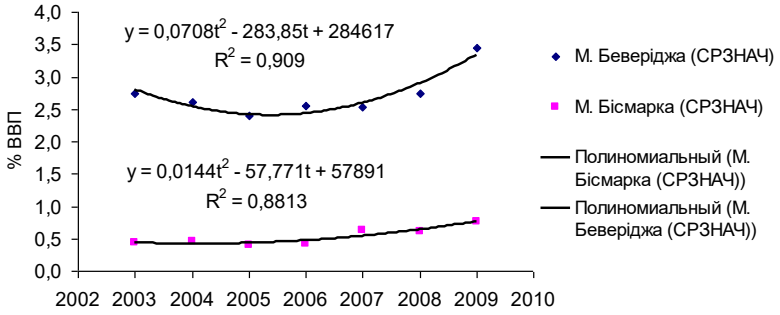
б) частка населення віку 65 років та старше у робочій силі – зайнятих та безробітних віку 15-64 років

Джерело даних: OESD.StatExtracts: Complete databases available via OESD's Library – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=20248

Рис. 1.10. Динаміка коефіцієнтів пенсійного навантаження

Результати моделювання дозволяють зробити такі висновки: по-перше, спостерігається стала додатна тенденція; по-друге, населення країн Беверіджа у середньому є молодшим. Ця обставина пояснює нижчий рівень державних пенсійних витрат у цих країнах, але лише частково: пенсійні витрати для моделі Бісмарка вище у 2,1 рази, тоді як навантаження менше лише у 1,34 та 1,26 рази відповідно.

Що стосується приватних витрат на пенсійне забезпечення, то аналіз динаміки (рис. 1.11), по-перше, свідчить про значно вищу їх частку у ВВП для країн, що використовують модель Беверіджа (у групі країн моделі Бісмарка виключенням є Швейцарія з приватними витратами на рівні 5,3% у середньому, що зумовлено наявністю обов'язкової приватної пенсії, за Францією дані відсутні), по-друге, спостерігається загальна динаміка їх зростання (вищі темпи в країнах моделі Беверіджа).

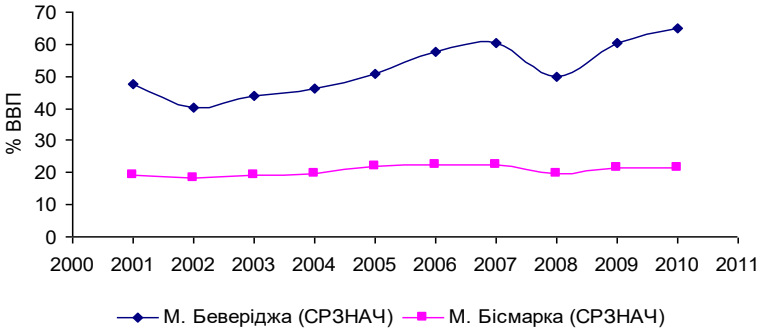


Джерело даних: 1. OECD Private Pensions Outlook 2008 [Електронний ресурс] / OECD: Paris, 2009. – 312 p. – Режим доступу: http://www.oecd.org/document/60/0,3343,en_2649_34853_41770428_1_1_1_37411,00.html; 2. OESD. Stat Extracts: Complete databases available via OESD's Library – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://stats.oecd.org/Index. aspx?QueryId=20248; 3. Pensions at a Glance 2011: Retirement-Income Systems in OECD and G20 Countries OECD [Електронний ресурс] OECD: Paris, 2011. – 325 p. – Режим доступу: www.oecd.org/els/social/pensions/PAG

Рис. 1.11. Динаміка приватних витрат на пенсійне забезпечення

Аналогічні висновки мають місце й для динаміки активів автономних (недержавних) пенсійних фондів (рис. 1.12), за виключенням

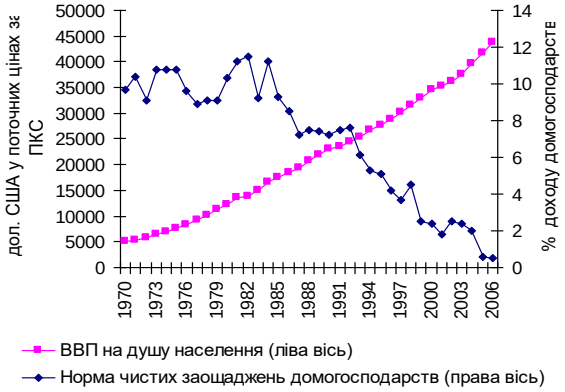
кризового 2008 року. Ці факти пояснюються як обов'язковою участю у приватних пенсійних фондах, так і самостійною потребою громадян здійснити заощадження на старість в умовах, коли держава гарантує лише прожитковий мінімум.



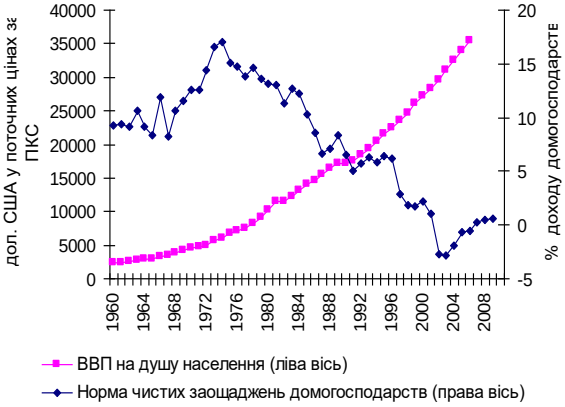
Джерело даних: OESD. StatExtracts: Complete databases available via OESD's Library – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=20248

Рис. 1.12. Динаміка активів пенсійних фондів (автономних), % ВВП

Загальним негативним наслідком тривалого існування щедрих пенсійних систем соціально орієнтованих держав, як було зазначено вище, є зниження схильності до заощаджень на тлі економічного росту. Наприклад, Австралія (така тенденція є типовою) до середини 70-х років XX століття демонструє зростання заощаджень приблизно пропорційно росту ВВП на душу населення, але надалі до 2003 р. спостерігається стрімке зниження заощаджень домогосподарств, останні ж роки відбувається їх повільне зростання, проте невідомо чи є це новою довготривалою тенденцією (рис. 1.13). Разом з тим у середньому у країнах моделі Беверіджа спостерігається нижчий рівень заощаджень, що пояснюється участю населення в накопичувальних пенсійних схемах. Характерною тенденцією для всіх країн є сплеск схильності до заощаджень у посткризові періоди: середина 1970-х рр., кінець 1980-х рр., 2009-2010 рр..



а) США



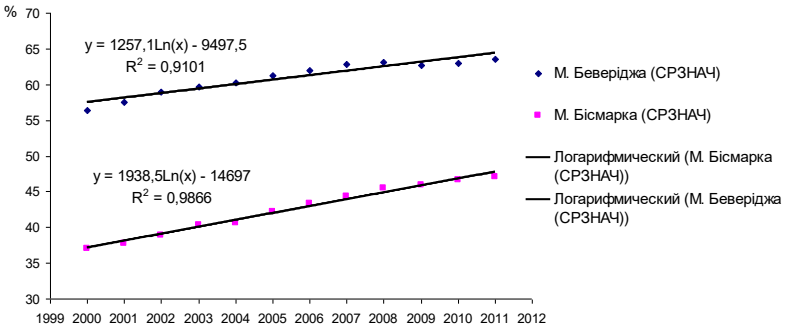
б) Австралія

Джерело даних: OECD Factbook 2009: Economic, Environmental and Social Statistics [Електронний ресурс] / Macroeconomic trends. – Режим доступу: http://puck.sourceoecd.org/vl=3189179/cl=45/nw=1/rpsv/ factbook2009/index.htm

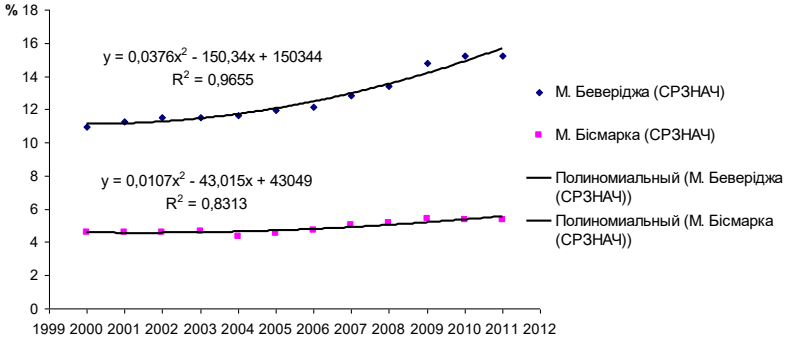
Рис. 1.13. Динаміка ВВП та схильності до заощаджень

Наступне стосується залежності трудової поведінки населення від моделі пенсійного забезпечення, що застосовує країна. Розподільні пенсійні системи, на відмінність від накопичувальних, не містять стимулу до тривалої праці, тому у країнах, де частка накопичувальної

складової є суттєвою (модель Беверіджа) спостерігається значно вища частка працюючих як серед осіб передпенсійного віку 54-65 років (рис. 1.14, а), так і пенсійного – 65 років та старше – 65+ (рис. 1.14, б). Але ж в обох випадках для обох моделей тенденція є додатною, хоча економічна криза 2008 р. й уповільнила зростання цих показників, та сталою.



а) динаміка частки працюючих передпенсійного віку



б) динаміка частки працюючих пенсіонерів віку 65+

Джерело даних: OESD. StatExtracts: Complete databases available via OESD's Library – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=20248

Рис. 1.14. Залежність трудової поведінки населення від моделі пенсійного забезпечення

Таким чином, на підставі статистичних даних досліджено динаміку та побудовано комплекс моделей зростання (моделей часових рядів) соціально-економічних показників, які відбивають вплив типу базової моделі пенсійного забезпечення на тенденції розвитку пенсійних систем та поведінкові характеристики населення індустріально розвинених країн (табл. 1.5). Отримані результати дозволяють стверджувати, що незважаючи на національні особливості пенсійних систем та їх різноманітність, має місце суттєва статистична залежність основних індикаторів пенсійних систем від типу моделі пенсійного забезпечення, що використовує країна:

Таблиця 1.5

Комплекс моделей зростання окремих соціально-економічних показників індустріально-розвинених країн

Модель Бісмарка	Модель Беверіджа
Державні витрати на пенсійне забезпечення	
$y = -23742 + 23{,}684t - 0{,}0059t^2$ $R^2 = 0{,}9593$	$y = -16851 + 16{,}933t - 0{,}0043t^2$ $R^2 = 0{,}8384$
ВВП на душу населення	
$y = -1675227 + 851{,}09t \quad R^2 = 0{,}9862$	$y = -1699891 + 863{,}4t \quad R^2 = 0{,}9798$
Демо-економічне навантаження (1)	
$y = -285{,}64 + 0{,}1544t \quad R^2 = 0{,}9093$	$y = -259{,}74 + 0{,}1388t \quad R^2 = 0{,}939$
Демо-економічне навантаження (2)	
$y = 90701 - 90{,}486t + 0{,}0226t^2$ $R^2 = 0{,}758$	$y = 65633 - 65{,}651t + 0{,}0164t^2$ $R^2 = 0{,}9547$
Приватні витрати на пенсійне забезпечення	
$y = 57891 - 57{,}771t + 0{,}0144t^2$ $R^2 = 0{,}8813$	$y = 284617 - 283{,}85t + 0{,}0708t^2$ $R^2 = 0{,}909$
Частка працюючих передпенсійного віку 55-64 років	
$y = -14697 + 1938{,}5 \ln t \quad R^2 = 0{,}9866$	$y = -9497{,}5 + 126{,}1 \ln t \quad R^2 = 0{,}9101$
Частка працюючих пенсіонерів віку 65+	
$y = 43049 - 43{,}015t + 0{,}0107t^2$ $R^2 = 0{,}8313$	$y = 150344 - 150{,}34t + 0{,}0376t^2$ $R^2 = 0{,}9655$

– вибір базової моделі пенсійного забезпечення визначає середню ставку заміщення державною пенсією: в країнах, які обрали модель Бісмарка (та її різновиди), вона складає 62,29%, в країнах моделі Беверіджа – 36,68% фінальної заробітної платні робітника;

– заявлена державою ставка заміщення зумовлює рівень державних витрат на пенсійне забезпечення: середнє значення частки державних пенсійних витрат у ВВП для країн, що здійснюють пенсійне забезпечення за моделлю Бісмарка у 2,1 рази вище ніж для країн моделі Беверіджа;

– спостерігається стрімко зростаючий розрив між рівнем державних пенсійних витрат у країнах двох моделей: для моделі Бісмарка зростання має характер наближений до експоненціального, для моделі Беверіджа – поліноміальний другого порядку, що пояснюється надзвичайною чутливістю розподільних систем до демографічних ризиків;

– розподільні системи не містять стимулів до тривалої трудової активності: частка працюючих передпенсійного віку у 1,4 рази, а пенсійного віку у 2,7 разів нижче ніж у країнах моделі Беверіджа;

– засновані за принципом солідарності поколінь розподільні системи не сприяють індивідуальному накопиченню коштів на старість: частка активів недержавних пенсійних фондів у ВВП у 2,5 рази нижче ніж у країнах моделі Беверіджа, що знижує інвестиційну складову економічного зростання.

Разом з тим для усіх індустріально розвинених країн спостерігається загальна довготривала тенденція зниження схильності до заощаджень всупереч росту ВВП на душу населення, що пояснюється щедрістю та доступністю державного соціального утримання.

Отже, проведене дослідження пенсійних систем індустріально розвинених країн дає підстави висунути робочу гіпотезу [24] про статистичну залежність державних витрат на пенсійне забезпечення від ключових індикаторів пенсійних систем та макроекономічних чинників, яка описується багатофакторною економетричною моделлю:

$$PPS = f\left(POA; EOA; E_{55-64}; PM; APFa; GDP^{1}; AE; RRPP; T; HS; IÐ; ÐW(Ñ); PAa; PAm; PAw; MPAa; MPAm; MPAw\right), \quad (1.1)$$

де *PPS* – державні витрати на пенсійне забезпечення, % ВВП;

POA – коефіцієнт пенсійного навантаження (частка населення віку 65 років та старше у загальній чисельності населення віку 15-64 років), %;

EOA – частка працюючих віку 65 років та старше, %;

$E_{55\text{-}64}$ – частка працюючих передпенсійного віку, %;

PM – тип базової пенсійної моделі;

RRPP – ставка заміщення, % державної пенсії від фінальної заробітної плати;

APFa – активи пенсійних фондів (автономних), % ВВП;

GDP^1 – ВВП на душу населення, дол. США;

AE – середня заробітна плата, дол. США;

T – податки на середнього робітника, % трудової вартості;

HS – чисті заощадження домогосподарств, % розташовуваного доходу домогосподарств;

IP – метод індексації пенсії;

PW(*C*) – вимоги до трудового (страхового) стажу;

PAa – нормальний пенсійний вік (середній);

PAm – нормальний пенсійний вік для чоловіків;

PAw – нормальний пенсійний вік для жінок;

MPAa – мінімальний пенсійний вік (середній);

MPAm – мінімальний пенсійний вік для чоловіків;

MPAw – мінімальний пенсійний вік для жінок.

Подальша специфікація моделі (1.1) передбачає якісний та кількісний (кореляційний) аналіз масиву чинників з метою визначення суттєвих чинників та задоволення умови: кількість кількості чинників повинна бути менше ніж 1/3 спостережень. Такі якісні чинники як метод індексації пенсій та вимоги до трудового (страхового) стажу врахувати у моделі складно (навіть із застосуванням фіктивних змінних), оскільки: методи індексації пенсій є надто різноманітними (за інфляцією цін (Великобританія, Бельгія, Франція) за інфляцією заробітної плати (Німеччина, Японія, Норвегія, США), певними пропорціями цих показників (Фінляндія, Португалія), середнім приростом ВВП за декілька років (Італія), за фіксованою ставкою (Ісландія)) або навіть відсу-

тніми (Ірландія, Нова Зеландія). Різноманітною є й обов’язкова кількість років здійснення внесків до пенсійного фонду або трудового стажу, їх відсутність або наявність їх комбінацій та додаткових умов, наприклад, тривалості громадянства. Що стосується типу базової моделі пенсійного забезпечення, то його нескладно врахувати шляхом введення наступної фіктивної бінарної змінної – *DV* (dummy variable):

$$DV = \begin{cases} 1, \text{äëÿ} \quad \text{ìîäåë³} \quad \text{Á³ñìàðêà ;} \\ 0, \text{äëÿ} \quad \text{ìîäåë³} \quad \text{Áåâåð³äæà.} \end{cases}$$

Для оцінки тісноти зв’язку між показником пенсійних витрат та чинниками за статистичними даними по 24-м розвиненим країнам (табл. 1.6) здійснено кореляційний аналіз масиву чинників. Такі чинники як мінімальний і середній пенсійний вік для чоловіків і жінок показали несуттєвий лінійний зв'язок (r = -0.221; -0.323; -0.274 відповідно) з показником державних пенсійних витрат та суттєву кореляцію з нормальним пенсійним віком, тому їх зразу було усунуто. Кореляційний лінійний зв’язок між пенсійними витратами та ставкою заміщення несуттєвий, але ж причинно-наслідковий зв'язок є очевидним, тому вводиться гіпотеза про нелінійний (степеневий) зв’язок. Для перевірки цієї гіпотези обчислено кореляційну матрицю логарифмів результуючого показника та чинників (рис. 1.15), фіктивна змінна у цьому випадку перетворюється у такий спосіб:

$$DV = \begin{cases} e, \text{äëÿ} \quad \text{ìîäåë³} \quad \text{Á³ñìàðêà ;} \\ 1, \text{äëÿ} \quad \text{ìîäåë³} \quad \text{Áåâåð³äæà.} \end{cases}$$

Отже, виявлено шість суттєвих чинників моделі пенсійних витрат: *POA*, *EOA*, $E_{55\text{-}64}$, *RRPP*, *DV*, *T*, але у масиві чинників має місце мультиколінеарність. Коефіцієнт парної кореляції між частками працюючих осіб пенсійного та передпенсійного віку дорівнює 0,830, що свідчить про екстремальну мультиколлінеарність, тому один із чинників потрібно усунути.

Таблиця 1.6

Вихідні данні для моделювання державних витрат на пенсійне забезпечення ІРК [24]

№	Країни	*PPS*	*POA*	*EOA*	$E_{55\text{-}64}$	*APFa*	*GDP*	*RRPP*	*AE*	*DV*	*T*	*PAa*	*PAm*	*PAw*
1	Австралія	3,50	21,50	7,74	46,23	90,403	35453	17,41	41600	0	28,6	65,0	65	65
2	Австрія	12,60	27,10	3,55	28,27	4,941	35695	80,10	46100	1	44,9	62,5	65	60
3	Бельгія	9,00	28,70	1,76	25,02	4,221	33527	40,40	47300	1	54,2	65,0	65	65
4	Великобританія	5,70	26,80	6,78	50,40	83,434	32990	30,80	58000	0	31,2	65,0	65	65
5	Греція	11,50	30,00	4,36	39,01	0,011	27233	95,70	28900	1	34,9	65,0	65	65
6	Данія	5,40	25,30	5,21	54,58	32,428	35217	30,19	55700	0	41,5	65,0	65	65
7	Ірландія	3,40	17,70	8,65	45,15	50,224	40716	32,50	37600	0	23,8	65,0	65	65
8	Ісландія	2,00	19,50	16,77	84,23	129,731	35749	9,21	49800	0	29,7	67,0	67	67
9	Іспанія	8,10	26,20	2,05	37,04	7,518	29382	81,20	26500	1	38,0	65,0	65	65
10	Італія	14,00	32,50	3,23	27,66	3,013	28866	67,90	30900	1	45,7	65,0	65	65
11	Канада	4,10	21,10	7,91	48,13	53,878	36813	43,90	35800	0	32,3	65,0	65	65
12	Корея	1,60	14,50	30,32	57,80	2,988	23038	66,80	32000	0	16,6	60,0	60	60
13	Люксембург	7,20	22,80	0,61	27,21	1,046	78138	88,30	54800	1	31,9	65,0	65	65
14	Нідерланди	5,00	23,40	4,19	37,63	125,744	36548	31,27	49800	0	43,6	65,0	65	65
15	Німеччина	11,40	32,20	3,44	37,64	4,213	31950	39,90	53200	1	50,7	65,0	65	65
16	Нова Зеландія	4,40	20,70	12,50	57,19	12,233	25910	39,70	27900	0	20,7	65,0	65	65
17	Норвегія	4,80	24,70	13,77	67,12	6,788	52047	52,70	62000	0	36,9	67,0	67	67
18	Португалія	10,20	27,80	17,99	50,77	13,639	20839	54,10	19300	1	32,6	65,0	65	65
19	США	6,00	20,80	14,95	57,79	78,915	43801	41,20	39400	0	29,6	67,0	67	67
20	Фінляндія	8,40	26,90	5,92	42,26	71,329	32736	63,40	42100	1	43,8	65,0	65	65
21	Франція	12,40	28,00	1,11	34,31	1,107	31048	38,40	38900	1	47,4	60,0	60	60
22	Швеція	7,70	29,40	10,09	65,05	9,255	34870	46,74	44000	0	48,0	65,0	65	65
23	Швейцарія	6,80	25,90	8,17	63,27	119,97	37747	35,84	57800	1	28,8	64,5	65	64
24	Японія	8,70	34,40	19,43	62,77	6,627	31919	34,40	42900	0	26,6	65,0	65	65

Мультиколінеарність спостерігається й між податками на середнього робітника та демо-економічним навантаженням, частками працюючих пенсійного й передпенсійного віків. Проте у цьому випадку чинник податків доцільно залишити, з метою збереження якісного наповнення моделі (тут є сенс погодитися з економетристами [25, с. 211], які вважають, що й не потрібно нічого робити, оскільки «так побудовано світ»). Аналогічні міркування стосуються й фіктивної змінної, оскільки частка працюючих осіб пенсійного та передпенсійного віку, ставка заміщення, рівень розвиненості НПЗ, податки залежать від типу базової пенсійної моделі. Що стосується демо-економічного навантаження, то країни, які застосовують модель Беверіджа (і її модифікації), як показало дослідження, є «молодшим».

	PPS	*POA*	*EOA*	$E_{55\text{-}64}$	*APFa*	*GDP*	*RRPP*	*AE*	*DV*	*T*	*PAa*	*PAm*	*PAw*
PPS	1	0,882	-0,551	-0,59	-0,463	-0,076	0,519	-0,114	0,737	0,698	-0,054	0,026	-0,119
POA		1	-0,366	-0,33	-0,341	-0,118	0,248	0,066	0,527	0,708	0,125	0,161	0,085
EOA			1	0,830	0,378	-0,364	-0,340	-0,178	-0,636	-0,604	0,192	0,167	0,200
$E_{55\text{-}64}$				1	0,427	-0,098	-0,515	0,091	-0,672	-0,521	0,294	0,222	0,334
APFa					1	0,133	-0,638	0,296	-0,484	-0,156	0,325	0,326	0,300
GDP[1]						1	-0,030	0,673	-0,104	0,112	0,364	0,395	0,311
RRPP							1	-0,347	0,550	0,153	-0,285	-0,223	-0,316
AE								1	-0,202	0,259	0,190	0,240	0,133
DV									1	0,497	-0,241	-0,166	-0,287
T										1	0,090	0,145	0,037
PAa											1	0,953	0,966
PAm												1	0,841
PAw													1

Рис. 1.15. Кореляційна матриця логарифмів результуючого показника та чинників

Таким чином, 5-ти факторна модель державних пенсійних витрат ІРК є наступною мультиплікативно-степеневою функцією:

$$PPS = a_0 \cdot POA^{a_1} \cdot EOA^{a_2} \cdot RRPP^{a_3} \cdot DV^{a_4} \cdot T^{a_5} \cdot e, \qquad (1.2)$$

де e – випадкова компонента (відхилення)

Нелінійна модель (1.2) лінеаризується логарифмуванням (з метою використання 1МНК для оцінки параметрів моделі за умови виконання припущень класичного регресійного аналізу):

$$ln(PPS) = ln\,a_0 + a_1 \cdot ln(POA) + a_2 \cdot ln(EOA) + a_3 \cdot ln(RRPP) + \\ + a_4 \cdot ln(DV) + a_5 \cdot ln(T) + ln\,e \qquad (1.3)$$

Окремі результати моделювання та аналізу 5-ти факторної моделі державних пенсійних витрат для ІРК наведено у табл. 1.7, тобто логарифмічна модель має вигляд (1.4), а степенева (1.5):

$$ln(PPS) = -5{,}223 + 1{,}820 \cdot ln(POA) - 0{,}049 \cdot ln(EOA) + \\ + 0{,}229 \cdot ln(RRPP) + 0{,}215 \cdot ln(DV) + 0{,}099 \cdot ln(T); \qquad (1.4)$$

$$PPS = 0{,}005 \cdot POA^{1{,}820} \cdot EOA^{-0{,}049} \cdot RRPP^{0{,}229} \cdot DV^{0{,}215} \cdot T^{0{,}099}. \qquad (1.5)$$

Таблиця 1.7

Економетрична модель державних пенсійних витрат ІРК

Позначення	Коефіцієнт	t-статистика	$t_{кр}$	F	$F_{кр}$	R	$R^2 = \sum_{j=1}^{5} d_j^2$	$R^2_{норм.}$
				39,534	0,999	0,957	0,917	0,893
Lna_0	-5,223	-6,194	t(0,001;18)=3,922					
LnPOA	1,820	6,247	t(0,001;18)=3,922				0,582	
LnEOA	-0,049	-0,805	t(0,45;18)=0,772				0,045	
LnRRPP	0,229	2,553	t(0,025;18)=2,445				0,110	
LnDV	0,215	1,790	t(0,1;18)=1,734				0,143	
LnT	0,099	0,446	t(0,7;18)=0,392				0,036	

На підставі отриманих результатів економетричного моделювання можна зробити наступні висновки:

– оскільки $F_{розр.}$=39,534, а FРАСП(0,001;5;18)=0,9999, то з надійністю 99,9% можна стверджувати, що модель є адекватною статистичним даним і на її основі можна здійснювати економічний аналіз і прогнозування;

– результати тестування моделі за t-критерієм Стьюдента доводять, що оцінки параметрів моделі, окрім п’ятого параметру, є статистично значущими, тобто неістотно впливає на державні пенсійні

витрати серед врахованих чинників лише рівень податків, що є очікуваним висновком в умовах, коли податковий потенціал вичерпано;

– варіація державних пенсійних витрат в індустріально розвинених країнах на 91,7% визначається варіацією чинників, що враховано в моделі (варіацією пенсійного навантаження на 58,2%, типу базової пенсійної моделі – 14,3%, ставки заміщення – 11%, частки працюючих віку 65 років та старше – 4,5%, рівня податків – 3,6%) та на 8,3% варіацією чинників, неврахованих в моделі;

– статистично значуща фіктивна змінна свідчить про те, що зміна типу базової моделі пенсійного забезпечення з моделі Бісмарка на модель Беверіджа дозволяє знизити державні витрати у середньому в 1,24 (=EXP(0,215)) рази при незмінних значеннях решти чинників; проте мультиколінеарність фіктивної змінної з демо-економічним навантаженням, часткою працюючих осіб пенсійного та передпенсійного віку, ставкою заміщення, рівнем розвиненості недержавного пенсійного забезпечення, податками, не дає підстав стверджувати, що такий перехід призведе до моментального зниження державних витрат, оскільки тип базової пенсійної моделі як визначає роль держави у пенсійному забезпеченні, так і формує трудову, ощадну, пенсійну поведінку населення, зміна якої є надто тривалим процесом.

1.3. Латиноамериканська модель пенсійного забезпечення. Моделі пенсійного реформування у країнах з перехідною економікою

Еволюційна динаміка пенсійних систем країн Латинської Америки та країн Європи і Центральної Азії з перехідною економікою принципово відрізняється від пенсійної еволюції індустріально розвинених країн, оскільки ці країни у 1980-1990-ті роки зазнали радикальних економічних реформ невід’ємною складовою яких стали пенсійні реформи. У той час як в індустріально розвинених країнах наслідком старіння населення стало зростання державних пенсійних витрат, то у менш розвинених країнах цей процес здебільшого загострив соціальні

проблеми через дефіцит бюджетних коштів, що зумовило помітні відмінності глибини та типів пенсійних реформ. Якщо у 1980-ті роки пенсійні реформи в індустріально розвинених країнах характеризувались незначними корективами діючих пенсійних систем, то в країнах Латиської Америки було здійснено кардинальну перестройку пенсійних систем. Саме цей регіон став світовим лідером за радикальністю та динамікою пенсійних реформ.

Отже, в країнах Латинської Америки структурна реформа системи пенсійного забезпечення почалася з того, що у Чилі у 1981 році було здійснено перехід від розподільної пенсійної системи до накопичувальної. Причина пенсійного реформування полягала в економічній неспроможності розподільних пенсійних систем через структуру PAYG, яка створює умови для політизації пенсійного забезпечення, для надання пенсійних привілеїв різним соціальним групам, що в умовах несприятливої динаміки економічного розвитку та демографії призводить до глибокої кризи.

У Чилі наприкінці 1970-х рр. демагогія та популізм різко збільшили зобов'язання держави перед пенсіонерами, пенсійна система стала стабільним джерелом корупції, вона охоплювала лише 62% робочої сили и все одно не працювала. Тому перше, що запропонував автор реформ міністр праці та соціального забезпечення Хосе Піньєра це деполітизацію пенсійної системи. Другим кроком стало введення єдиного пенсійного віку (для чоловіків 65 років, для жінок – 60) та скасування безлічі пільг та привілеїв. Разом з параметричними реформами було здійснено й радикальні структурні реформи.

Нова система пенсійного забезпечення у Чилі, яка тепер називається «чилійською моделлю» або «латиноамериканською моделлю», заснована на трьох ключових елементах і носить державно-приватний характер. Перший ключовий елемент – державне пенсійне забезпечення, яке має три різновидності [26]:

1) пенсійне забезпечення бідних верств населення, що не здійснювали внески у рахунок майбутньої пенсії (система PASIS – pensiones asistenciales);

2) мінімальне пенсійне забезпечення, гарантоване державою особам, які перераховували кошти в управляючі компанії пенсійних фондів – AFP (Administradoras de Fondos de Pensiones) протягом не менше 20-ти років (для інвалідів – 10 років); держава гарантує мінімальну пенсію у розмірі законодавчо встановленого відсотку від мінімальної оплати праці, якщо сума коштів на накопичувальному індивідуальному рахунку недостатня для виплати мінімальної пенсії;

3) державне пенсійне забезпечення за рахунок коштів Національного пенсійного фонду – INP (Instituto de Normalizacion Provisional) в рамках колишньої системи PAYG, яка зберігається лише для робітників, що ввійшли на ринок праці до 1981 року.

Другий ключовий елемент чилійської моделі – обов'язкові накопичувальні рахунки у рамках програми AFP, що фондуються за рахунок пенсійних відрахувань, відрахувань зі страхування життя та непрацездатності.

Третій ключовий елемент – формування індивідуальних пенсійних накопичувальних рахунків за рахунок добровільних відрахувань з метою підвищення рівня пенсійного забезпечення.

Чилійський досвід повністю або частково було використано багатьма країнами регіону у 1900-2000-ті рр., які у дореформений період також були розподільними: Перу у 1993 р., Колумбією та Аргентиною у 1994 р., Уругваєм у 1996 р., Мексикою і Болівією у 1997 р., Сальвадором у 1998 р., Коста-Рікою у 2001 р., Домініканською республікою у 2003 р., Еквадором та Нікарагуа у 2004 р. [22, 26].

За тим як було встановлено співвідношення розподільної та накопичувальної систем латиноамериканські пенсійні реформи, спираючись на введену класифікацію (див. рис. 1.5, табл. 1.4) та дослідження [22, 26-28], можна розділити на 3 групи:

4) ринкова концепція реформи, яка передбачає запровадження повністю накопичувальної системи, при цьому розподільна система або скасовується миттєво (Мексика, Болівія), або поступово (Чилі);

5) реформа, яка передбачає запровадження накопичувального рівня у якості альтернативи державній розподільній системі: закон або

дозволяє працівникам робити тільки один перехід із однієї системи в іншу (Перу), або не обмежує кількість переходів (Колумбія);

6) багатокомпонентна реформа, яка передбачає комплементарне співіснування обох систем (Уругвай): усі робітники роблять внески і в розподільну систему, і в накопичувальну.

Інші спільні та відмінні риси моделей пенсійних реформ у латиноамериканських країнах буде детально розглянуто у 4-му розділі дослідження.

Що стосується оцінки якості цих реформ, то пенсійна реформа – це такий процес, результати якого всесторонньо можна оцінити досить нескоро. На пенсію має вийти покоління, яке перейшло на цю систему в молодому віці. Тому оцінювати можна лише чилійський тридцятирічний досвід, де виходить на пенсію перше пореформене покоління.

Безпосередніми позитивними результатами впровадження накопичувальної системи у Чилі є досягнення коефіцієнта покриття 99% робочої сили та неухильно зростаюча сума пенсійних активів (з 1% ВВП у 1981 р. до 61% наприкінці 2008 р. [27, с. 17]), що не тільки дозволило забезпечити стійкість пенсійної системи, а й явилось джерелом короткострокового та довгострокового фінансування національної економіки, що позитивно вплинуло на розвиток ринків капіталу та зростання ВВП. Позитивний вплив зазнав і ринок праці: поряд із загальним зростанням рівня зайнятості відбувся перетік із неформального сектора у формальний.

Серед основних недоліків чилійської пенсійної моделі виділяють [27, с. 20]: низький середній рівень пенсій, низький рівень конкуренції серед управляючих компаній, низький рівень обізнаності про систему серед її учасників, значні відмінності у рівні пенсій чоловіків та жінок. Ці недоліки спричинили необхідність проведення нової пенсійної реформи у 2008 році, згідно з якою з метою підвищення соціального захисту громадян поряд з накопичувальною системою з 2009 року було впроваджено солідарний елемент (скасований у 1981 р.), який замінив попередню схему державних гарантій виплати мінімального розміру пенсії. Таким чином, головним уроком функціонування чилійської моделі є те, що одна накопичувальна пенсійна сис-

тема не забезпечує задовільного коефіцієнта заміщення пенсією заробітної плати, ефективна пенсійна система має бути багаторівневою, поєднувати у собі накопичувальні та солідарні принципи.

Вихідні умови пенсійного реформування у країнах соціалістичного табору багато в чому співпадали з латиноамериканськими, оскільки мали загальний принцип пенсійного забезпечення – PAYG. Разом з тим дослідники доводять, в країнах, де в основу покладено принцип солідарної відповідальності поколінь, великий рівень корупції, соціально-економічної напруженості, тіньової економіки, яку ініціює державний апарат. Тому країни з перехідною економікою зазнали деякий вплив первісного латиноамериканського досвіду, але процес реформ у цих двох регіонах пішов зовсім іншим шляхом [22, с. 129].

За класифікацією Світового банку [29] до країн з перехідною економікою відноситься 30 країн Східної Європи та Центральної Азії: постсоціалістичні країни регіону та Туреччина (табл. 1.8 [31]).

Враховуючи наявність у кожній з цих країн специфічних проблем, обумовлених особливостями економічного розвитку, демографічної ситуації та пенсійного законодавства, можна виділити, спираючись на дослідження [30], й спільні риси, розвиток яких призвів до необхідності здійснення пенсійних реформ наприкінці 1980-х років:

– уповільнення темпів економічного зростання та стагнація економіки, що негативно відбилося на рівні реальної заробітної плати;

– досягнення загального охоплення населення пенсійним забезпеченням, і як наслідок, постійне зростання чисельності пенсіонерів;

– розширення категорій одержувачів пенсій, які користуються пільгами щодо виходу на пенсію до досягнення загальновстановленого пенсійного віку, призвело до зростання державних пенсійних витрат, не забезпечених адекватним надходженням пенсійних внесків;

– зростання рівня пенсійного забезпечення поряд із падінням рівня реальної заробітної плати і збільшенням чисельності пенсіонерів сприяли підвищенню навантаження пенсійної системи на працюючих.

Водночас загальне охоплення населення пенсійною системою та збирання внесків забезпечувалися повною зайнятістю у соціалістичній економіці. Крім того, оскільки держава у цілому контролювала ціни (у

більшості країн), механізми індексації пенсійних виплат не були розроблені.

Таблиця 1.8

Окремі параметри пенсійних систем країн з перехідною економікою

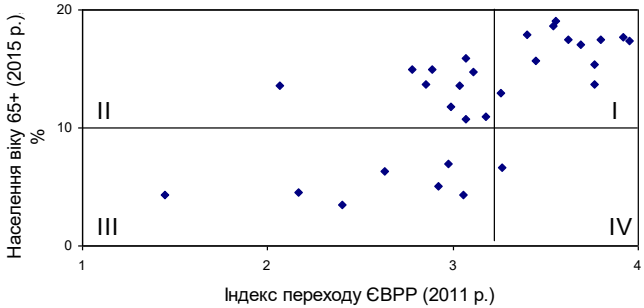
Група	Країна	Індекс переходу ЄБРР (2011 р.)	Населення віку 65+ (2015 р.), %	Нормальний пенсійний вік, ч./ж.	Реформована пенсійна система (01.01.2012)		
					I	II	III
I	Болгарія	3,56	19,1	63/60	PAYG	+	+
	Естонія	3,92	17,7	63/63	points	+	+
	КЮР Македонія	3,26	13,0	64/62	PAYG	+	+
	Латвія	3,62	17,5	62/62	n. acc.	+	+
	Литва	3,69	17,1	62,5/60	n. acc.	+	+
	Польща	3,77	15,4	65/60	n. acc.	+	+
	Республіка Словаччина	3,77	13,7	62/62	points	+	+
	Румунія	3,44	15,7	65/58,8	points	+	+
	Словенія	3,40	17,9	63/57	PAYG	-	+
	Угорщина	3,96	17,4	62/62	PAYG	+	+
	Хорватія	3,54	18,6	65/60	points	+	+
	Чеська Республіка	3,80	17,5	63/59-63	PAYG	-	+
II	Албанія	3,07	10,7	62/57	PAYG	-	-
	Білорусь	2,07	13,6	60/55	PAYG	-	-
	Боснія і Герцеговина	2,78	15,0	65/65	PAYG	-	-
	Вірменія	3,18	10,9	65/62	PAYG	-	-
	Грузія	3,11	14,7	65/65	n. acc.	-	+
	Молдова	2,99	11,8	62/57	n. acc.	-	+
	Російська Федерація	3,03	13,6	60/55	n. acc.	+	+
	Сербія	2,89	14,9	64,5/59,5	points	-	+
	Україна	3,07	15,9	60/55,5	n. acc.	-	+
	Чорногорія	2,86	13,7	64,5/59,5	points	-	+
III	Азербайджан	2,63	6,3	62/57	n. acc.	-	-
	Казахстан	2,98	7,0	63/58	min (0)	+	+
	Косово	Д. в.	9,1	65/65	min (0)	+	+
	Киргизька Республіка	2,92	5,1	63/58	n. acc.	-	+
	Таджикистан	2,40	3,5	63/58	PAYG	-	-
	Туркменістан	1,44	4,3	62/57	n. acc.	-	+
	Узбекистан	2,17	4,5	60/55	n. acc.	-	-
IV	Туреччина	3,27	6,6	60/58	PAYG	+	+

Після 1990 р. ці умови перестали виконуватися, наслідком чого стало зниження кількості платників та збирання страхових внесків, що в основному, й призвело до дефіциту пенсійних бюджетів [30]. Різке погіршення ситуації на початку 90-х років було зумовлено не демографічними причинами (як в індустріально розвинених країнах), а по-

літичною реакцією на зміни в економіці. З початку 2000-х років країни з перехідною економікою переживають «третій» (демографічний) перехід, який відбувається на тлі незавершених «першого» (політичного) та «другого» (економічного) переходів. Втім, як процеси старіння населення, так і інституціональні перетворення йдуть надто нерівномірно, що визначає й ступінь вирішення пенсійних проблем. Тому для адекватного аналізу та оцінки пенсійних реформ у країнах з перехідною економікою доцільно диференціювати ці країни за темпами економічних реформ та темпами старіння, скориставшись підходом фахівців Світового банку [29, с. 3]. Разом з тим останні оцінки результатів економічного процесу переходу та прогноз частки населення віку 65 років та старше на 2015 рік (далі 65+) потребують перетворення запропонованої класифікації. Потрібно зазначити, що за кількісну оцінку процесу переходу обрано «індекс переходу Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР)» [32, с. 72], який обчислюється у балах від 1 до 4,33 (4,33 – означає досягнення стандартів ринкової економіки, характерних для індустріально розвинених країн) як просте середнє за 9 показниками переходу, що стосуються приватизації та структурних реформ на підприємствах, ринків та зовнішньої торгівлі, антимонопольної політики, фінансових установ, інфраструктури. Отже пропонується така класифікація країн (див. табл. 1.8, рис. 1.16):

I – «старіючі» країни, що мають високі темпи реформування соціально-економічних інститутів: більше 10% населення віку 65+ у 2015 р., індекс переходу більше 3,2 балів. Ця група включає 12 країн, які недавно стали членами ЄС, та Македонію. За умови збереження таких темпів реформ, вони здатні мінімізувати вплив демографічних ризиків на пенсійну систему;

II – «старіючі» країни, що мають невисокі темпи реформування: більше 10% населення віку 65+ у 2015 р., індекс переходу менше 3,2 балів. До них відноситься решта колишніх республік СРСР (окрім середньоазіатських) та чотири країни колишньої Югославії. Для них старіння населення представляє найсерйознішу небезпеку: невисокі темпи проведення реформ не забезпечують пом'якшення наслідків старіння;



Джерело даних: 1. Structural and institutional change indicators [Електронний ресурс] / – Режим доступу: http://www.ebrd.com/country/sector/econo/stats/sci.xls; 2. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects [Електронний ресурс] / – Режим доступу: http://esa.un.org/unpp; 3. [29] 4. [32]

Рис. 1.16. Співвідношення демографічних та трансформаційних чинників країн перехідної економіки

III – «молоді» країни, що мають невисокі темпи реформування: до 10% населення віку 65+ у 2015 р, індекс переходу менше 3,2 балів. До цієї категорії відносяться шість країн Центральної Азії, а також Косово. Ці країни, хоча й здійснюють перехід до ринкових інститутів повільно, ще мають резерв часу для реформування пенсійних, поки їх демографічна структура не стала критичною;

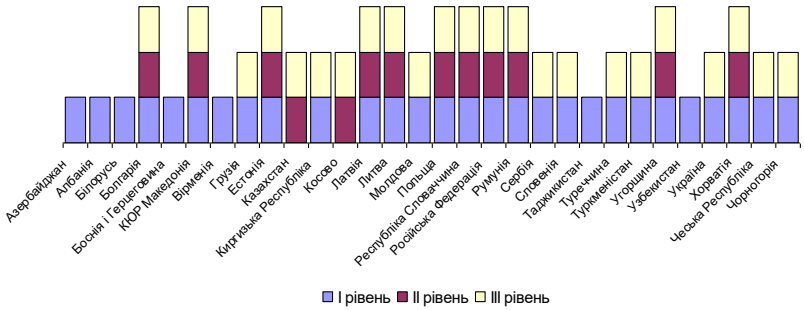
IV – «молоді» країни, що мають високі темпи реформування соціально-економічних інститутів: до 10% населення віку 65+ у 2015 р., індекс переходу більше 3,2 балів. До цієї категорії відноситься Туреччина, яка хоча й не є посткомуністичною державою, також перебуває у процесі переходу. У міру того, як країна рухається убік інтеграції із ЄС здійснюються кардинальні реформи в економічній, політичній та соціальній сферах. Туреччина – молода країна з достатньо високими темпами проведення реформ (3,27 бали), тому з точки зору вирішення проблем пенсійного забезпечення має гарні перспективи.

На момент початку пенсійних реформ (початок 1990-х років) усі пенсійні системи країн перехідної економіки були цілком державними

розподільними. У наступні роки здійснюються як параметричні, так і структурні реформ (див. табл. 1.4), причому, процес реформування залежить, перш за все, від політичної волі урядів. Аналіз сучасної структури пенсійних систем (рис. 1.17) показав, що усі країни I групи, окрім Чеської Республіки та Словенії, та IV групи (Туреччина) мають 3 рівні. Чехія і Словенія обрали дворівневі пенсійні системи: I і III рівні.

У II групі лише Росія здійснила перехід до трирівневої системи, 5 країн мають I та III рівні, решта тільки I. Проте слід зазначити, що у деяких країнах (Боснія та Герцеговина, Вірменія, Україна) трирівнева система частково законодавчо ухвалена, але політичні та економічні чинники гальмують її впровадження. У III групі виділяються Косово та Казахстан, які обрали «чилійську модель»: нульовий (базові пенсії виплачують усім літнім людям, що досягли пенсійного віку [20, с. 8]), II та III рівні.

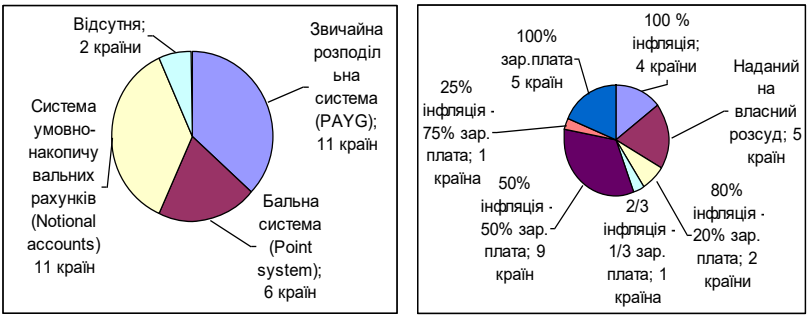
Таким чином, на сьогодні 28 країн із 30-ти (див. табл. 1.6, рис. 1.18) мають Рівень I – державну розподільну пенсійну систему, яка ґрунтується на принципі солідарності поколінь, тобто PAYG систему (модель Бісмарка).



Джерело даних: 1. OECD Private Pensions Outlook 2008 [Електронний ресурс] / OECD: Paris, 2009. – 312 p. – Режим доступу: http://www.oecd.org/document/60/0,3343,en_2649_34853_41770428_1_1_1_37411,00.html; 2. Pensions at a Glance 2011: Retirement-Income Systems in OECD and G20 Countries OECD [Електронний ресурс] OECD: Paris, 2011. – 325 p. – Режим доступу: www.oecd.org/els/social/pensions/PAG

Рис. 1.17. Структура національних пенсійних систем

Проте лише 11 країн залишили модель PAYG у незмінному вигляді (рис. 1.23, а), решта здійснили її перетворення у напрямку підвищення актуарної справедливості: 6 країн прийняли, як варіант системи PAYG, «бальну систему» (Points), 11 країн запровадили інший варіант – «систему умовно-накопичувальних рахунків» (N. acc.). Обидві системи значно обмежують перерозподіл, підвищують ступінь актуарної справедливості та створюють стимули для здійснення працівниками пенсійних внесків протягом трудового життя.



а) за типом розподільної системи б) за методом індексації

Джерело даних: [20]

Рис. 1.18. Розподіл пенсійних систем країн з перехідною економікою

Окрім структурних перетворень пенсійних систем, урядами країн було здійснено параметричні зміни Рівня I за такими напрямками: поступове або одноразове підвищення нормального пенсійного віку та його вирівнювання для чоловіків і жінок, збільшення трудового стажу, необхідного для отримання повної пенсії, скорочення пільг щодо раннього виходу на пенсію, зміна методу індексації державних пенсій.

На підвищення пенсійного віку пішли усі країни (див. табл. 1.6), лише Білорусь, Росія та Узбекистан залишили його незмінним. Якщо Узбекистан, як «молода» країна, ще може й не піднімати пенсійний вік, то для решти країн цей факт нічим, окрім політичних залицянь, пояснити не можливо. Що стосується обмеження можливості набуття дострокового права виходу на пенсію, то лише три країни у світі (Бі-

лорусія, Росія, Україна) компенсують занятість у шкідливих та небезпечних умовах праці достроковим набуттям пенсійних прав – решта країн обмежують тривалість такої зайнятості запобіганням нанесення шкоди здоров'ю працюючих.

Потребує змін і метод індексації пенсій. До реформ більшість країн індексували пенсії до росту заробітної плати, проте світова практика свідчить, що більш ефективною є індексація за інфляцією, оскільки цей метод дозволяє захистити пенсіонерів у короткостроковій перспективі, зберігаючи їхню купівельну спроможність, та одночасно надає більше фінансової стійкості пенсійній системі у довгостроковій перспективі [20, с. 20]. Однак на сьогодні лише чотири країни застосовують найкращий світовий досвід (див. рис. 1.18, б), решта (у т.ч. Україна) включають елемент заробітної плати при індексації пенсій.

Таким чином, процеси пенсійного реформування в країнах перехідної економіки йдуть у загальному напрямку створення багаторівневих пенсійних систем та посилювання пенсійних прав у державних розподільних рівнях, разом з тим це неминуче тривалі, нерівномірні та суперечливі процеси й головним гальмуючим чинником є політизація пенсійного питання.

1.4. Резюме

1. Принципи організації пенсійної системи України визначаються типом соціально-економічних відносин, що пояснює її потрійний генезис в умовах капіталістичних, соціалістичних й сучасних ринкових відносин та відповідно три періоди її еволюції: капіталістичний, соціалістичний, трансформаційний. Кожний період містить самостійні етапи, які характеризуються визначеними цільовими групами, способами фінансування, пенсійною поведінкою індивідів, соціально-економічними завданнями, які пенсійна система вирішує, а переходи зумовлено досягненням критичного значення навантаження пенсійної системи на національну економіку.

2. Еволюція пенсійних систем індустріально розвинених країн характеризується такими загальними закономірностями і тенденціями:

– національна пенсійна система є підсистемою соціально-економічної системи країни, що зумовлює, з одного боку, вплив національної економіки на її розвиток та інституційну структуру, з другого – вплив самої системи на економічний розвиток, формування поведінкових характеристик населення;

– еволюція національних пенсійних систем розвинених країн зазнала чотири хвилі пенсійних реформ, зумовлених економічним підйомом, економічною кризою, демографічною кризою та глобальною економічною кризою, що дає підстави визначити економічний та демографічний чинники ключовими чинниками еволюційної динаміки пенсійних систем;

– еволюція національних пенсійних систем розвинених країн йшла шляхом конвергенції базових моделей пенсійного забезпечення (моделі Бісмарка і Беверіджа) у напрямку ускладнення їх структури, але тип базової моделі й на сучасному етапі визначає параметри пенсійних систем, державні пенсійні витрати, поведінкові характеристики населення, що кількісно доводять результати моделювання.

3. Досвід функціонування латиноамериканської (чилійської) моделі пенсійного забезпечення доводить, що пенсійна система у вигляді однорівневої накопичувальної системи не забезпечує задовільного коефіцієнта заміщення пенсією заробітної плати, ефективна пенсійна система має бути багаторівневою, поєднувати у собі накопичувальні та солідарні принципи.

4. У країнах перехідної економіки процеси пенсійного реформування йдуть нерівномірно, але у загальному напрямку створення багаторівневих пенсійних систем і посилювання пенсійних прав у розподільних рівнях, що проявляється у підвищенні нормального пенсійного віку та його вирівнюванні для чоловіків і жінок, збільшенні трудового стажу, необхідного для отримання повної пенсії, скороченні пільг щодо раннього виходу на пенсію та привілеїв для окремих категорій працюючих, зміні методу індексації державних пенсій.

РОЗДІЛ 2.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ДИНАМІКИ ПЕНСІЙНИХ СИСТЕМ

2.1. Концепція моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем

Моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем має на меті формалізацію цього процесу з урахуванням його довготривалого нелінійного характеру, виявлення основних властивостей і закономірностей та передбачення майбутньої динаміки. Аналіз сучасних концепцій та методів моделювання, що використовуються у світовій практиці при моделюванні пенсійних систем, дозволяє систематизувати їх наступним чином. Першим концептуальним підходом при моделюванні пенсійних систем є реалізація актуарних методів моделювання, які використовуються для оцінки ефективності пенсійних систем та пенсійних схем [33-35], для моделювання фінансових потоків пенсійних внесків і виплат [33, 36-38], у тому числі з використанням нечіткомножинного підходу [39], для оцінки платоспроможності пенсійних фондів [40, 41], при побудові імітаційних моделей національних пенсійних систем [42-47]. Моделювання зв'язків між макроекономікою та пенсійними реформами, їх економічних наслідків класично вивчаються на підставі OLG концепції – за допомогою динамічних обчислюваних моделей загальної рівноваги з поколіннями, що перекриваються (computable general-equilibrium overlapping-generations, CGE OLG) [48, 49] та їх модифікації [50-72]. Для виявлення чинників, що впливають на трудову, ощадну поведінку населення використовується аппарат економетричного моделювання [73-74].

Серед імітаційних моделей пенсійних систем варто виділити модель PROST (Pension Reform Options Simulation Toolkit – Інструментарій для моделювання варіантів пенсійної реформи) [75], модель PRISM (Pension and Retirement Income Simulation Model – Імітаційна модель пенсійного забезпечення та пенсійного доходу) [76, 77], іншу

модель PRISM (Pension Reform Illustration and Simulation Model – ілюстрація пенсійної реформи та стимуляційна модель) [78] та її національні модифікації: для симуляції сценаріїв розвитку пенсійної системи Чехії (модель C-PRISM) [76], Угорщини (модель S-PRISM) [79, 80], структурну мікросимуляційну модель [81], модель солідарної пенсійної системи, зв'язки між складовими якої визначено за допомогою нейромережі [82], модель динаміки функціонування та розвитку пенсійних систем на підставі балансового підходу [83], актуарні імітаційні моделі [44, 45, 47], системно-динамічні [84] та мультиагентні імітаційні моделі [85].

Важливе місце у прогнозуванні динаміки пенсійних систем, оцінці ефективності різних варіантів реформ займає сценарний підхід [44-46, 64, 79, 83, 85-89], що дозволяє проводити багатоваріантний ситуаційний аналіз модельованої системи.

Таким чином, для вирішення проблем пенсійного забезпечення використовуються як аналітичні, так і імітаційні методи моделювання, але здебільшого це окремі моделі, не пов'язані між собою, що свідчить про відсутність єдиного підходу, цілісної системи моделювання еволюційної динаміки національних пенсійних систем, динаміки їх функціонування немає. Дані обставини зумовлюють необхідність розробки концепції моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем, формування вихідних посилань та вимог до моделювання.

Пропонована концепція моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем складається з двох рівнів: структурно-логічного та інформаційно-математичного. Перший рівень являє собою систему поглядів на розуміння суті моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем, виражених через низку тверджень, передумов і принципів. Положення структурно-логічного рівня та вимоги, що пред'являються до моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем, визначають зміст та взаємозв'язок контурів інформаційно-математичного рівня.

В основі концепції лежить гіпотеза, сутність якої полягає у наступному. Пенсійна система – це сукупність фізичних і юридичних осіб, економічних, соціальних та правових інститутів, об'єднаних сто-

сунками, що спрямовані на економічний та соціальний захист непрацездатного населення. Фінансова стійкість і позитивна динаміка національної пенсійної системи визначається як соціально-політичним, економічним, демографічним і правовим контекстом, так і економічною поведінкою населення у сфері пенсійного забезпечення – пенсійною поведінкою. Отримати адекватну модель системи пенсійних стосунків з урахуванням поведінкових характеристик населення дозволить розгляд громадян та інститутів пенсійної системи у сукупності. Результати моделювання еволюційної динаміки пенсійної системи повинні стати базисом для теоретичного обґрунтування соціально-економічної політики, що проводиться, аналізу процесу пенсійних реформ, попередження кризовихситуацій, обумовлених економіко-демографічними чинниками.

Основні положення концепції моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем є такими.

Положення 1. Система пенсійного забезпечення (далі – пенсійна система, ПС) – це сукупність правових, економічних та соціальних інститутів, фізичних та юридичних осіб, об'єднаних стосунками, спрямованими на економічний та соціальний захист непрацездатного населення.

Інститути пенсійної системи – це специфічні утворення (інститути-структури та інститути-норми – сукупності обмежень, правил та механізмів примушення до дотримання цих правил), що забезпечують стійкість зв'язків та стосунків у рамках пенсійної системи.

Використання інституціонального підходу видається плідним для дослідження еволюційної динаміки пенсійних систем, оскільки інституціоналізм, згідно [90, 91], розглядає механізми та зв'язки суб'єктів ринкових відносин, оцінює їх поведінку щодо виконання норм (формальних і неформальних), дає оцінку ефективності структур (інститутів). Інститути пенсійної системи не можна модернізувати, не зачіпаючи усього кола фундаментальних соціально-економічних складових життя суспільства. Потрібне врахування безлічі чинників, узгодження параметрів їх устрою з системами заробітної плати, демографічною політикою та політикою зайнятості. Це пов'язано з тим, що

інститути пенсійної системи одночасно виступають в економічній, соціальній та правовій іпостасях.

Положення 2. Пенсійний соціум – це сукупність фізичних та юридичних осіб, об’єднаних стосунками, спрямованими на економічний і соціальний захист непрацездатного населення.

Пенсійний соціум розглядається як мультиагентна система – система, що складається з багатьох об’єктів (агентів), що взаємодіють між собою та із зовнішнім середовищем. Агенти пенсійного соціуму – це фізичні особи (пенсіонери та непенсіонери) і юридичні особи, що здійснюють пенсійні внески в систему загальнообов’язкового державного пенсійного страхування та систему НПЗ.

Положення 3. Стосунки, що складаються між агентами пенсійного соціуму та інститутами пенсійної системи у процесі забезпечення економічного та соціального захисту непрацездатного населення, визначаються як пенсійні стосунки.

Положення 4. Пенсійна поведінка – це економічна поведінка у пенсійній сфері, тобто діяльність організацій та індивідів з мобілізації та використання грошових коштів у частині формування обов'язкових і добровільних пенсійних накопичень.

Положення 5. Пенсійна система інтерпретується як адаптаційно-діяльна система – система колективної діяльності людей, що створюється ними як засіб своєї адаптації до соціально-економічних умов у період непрацездатності [92]. Під адаптаційної діяльністю мається на увазі лише «пенсійна діяльність», тобто діяльність, яка безпосередньо спрямована на економічний і соціальний захист непрацездатного населення.

Основними характеристиками будь-якої діяльності з точки зору людини, що формує будь-яку діяльну систему, є її об'єктно-предметні (що робити), інструментальні (як, за допомогою чого) та суб'єктні (хто здатен досягти поставленої мети наявними засобами) характеристики. Таким чином, першою умовою будь-якої людської діяльності є осмислення і побудова цільової діяльної тріади: мета – засоби – суб'єкт [93].

Метою пенсійної системи є забезпечення умов для здійснення домінуючої адаптаційної діяльності, спрямованої на створення джерел

доходу непрацездатного населення у вигляді пенсій. Для цього формуються організації та інститути, які забезпечують здійснення адаптаційної діяльності: Пенсійний фонд, Накопичувальний пенсійний фонд, недержавні пенсійні фонди, страхові компанії та банки, що реалізують пенсійні програми.

Під засобами системи в загальному випадку [93] розуміють засоби підтримки довготривалої її стабільності або засоби соціальної інтеграції. Інтеграція досягається на базі ідеологій, які обґрунтовують певний соціальний порядок і забезпечують прийняття деякої схеми суспільних відносин членами спільноти на індивідуальному рівні. У цьому сенсі ідеологія є засобом, що забезпечує стабільність системи, відносини у ній.

Пенсійна ідеологія – це система поглядів, ідей, сформована як економічними реаліями, так і системою інститутів, що забезпечують формування та закріплення на індивідуальному рівні загальних поглядів на порядок пенсійних відносин. Пенсійна ідеологія соціалістичного суспільства і командно-адміністративної економіки – забезпечення старості та непрацездатності є прерогатива держави або орієнтація на державний патерналізм. Сучасна пенсійна ідеологія ринкової економіки, що формується – економічна самостійність і відповідальність громадян за стан особистого матеріального добробуту після виходу на пенсію.

Суб'єктом – є держава як регулятор пенсійної системи країни. За допомогою юридичних та адміністративних механізмів держава здійснює регулювання, нагляд та контроль у системі пенсійних відносин, забезпечуючи таким чином реалізацію адаптаційної діяльності через фінансові інститути на базі сформованої пенсійної ідеології. Отже, владна підсистема пенсійної системи являє собою систему організацій та інститутів, що здійснюють нагляд і контроль у сфері пенсійного забезпечення: Пенсійний фонд України, Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг (далі – Нацкомфінпослуг), Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку (далі – НКЦПФР), Національний банк України, Антимонопольний комітет України.

Таким чином, діяльна тріада являє собою три організаційних рівня пенсійної системи: рівень організації адаптаційної діяльності, рівень формування пенсійної ідеології, рівень організації державного регулювання, – в рамках кожного з яких люди створюють необхідні інституції, покликані забезпечити функціонування пенсійної системи як єдиної системи пенсійних відносин.

Однак, джерелом діяльності тріади, вибору напрямку адаптаційної діяльності та визначення вектору розвитку ідеології, є діяльний індивід як одиниця пенсійного соціуму. Тобто до тріади додається четвертий елемент і діяльна тетрада виглядає наступним чином: діяльний індивід – мета – засоби – суб'єкт пенсійної діяльності. Елементи діяльної тетради та відповідні їм організаційні рівні згідно чинного пенсійного законодавства України наведено на рис. 2.1.

Індивід є носієм і рушійною силою змін у пенсійному соціумі, але діє він як представник свого соціального покоління. Кожне покоління в цілому одночасно вступає у пенсійні відносини, має однорідне базове уявлення про пенсійне забезпечення, єдиний менталітет, що відрізняється від менталітету попередніх і наступних поколінь. Цей менталітет багато в чому формується за законами масових комунікацій, використовуючи соціально-психологічні механізми зараження, навіювання, наслідування. З точки зору соціальних переваг, вибору способу забезпечення старості покоління неоднорідні, але завжди є більшість, переконання якого і реалізуються в домінуючій адаптаційної діяльності. Дані міркування дозволяють ввести гіпотезу: в основі розвитку пенсійної системи та пенсійного соціуму лежить зміна соціальних поколінь.

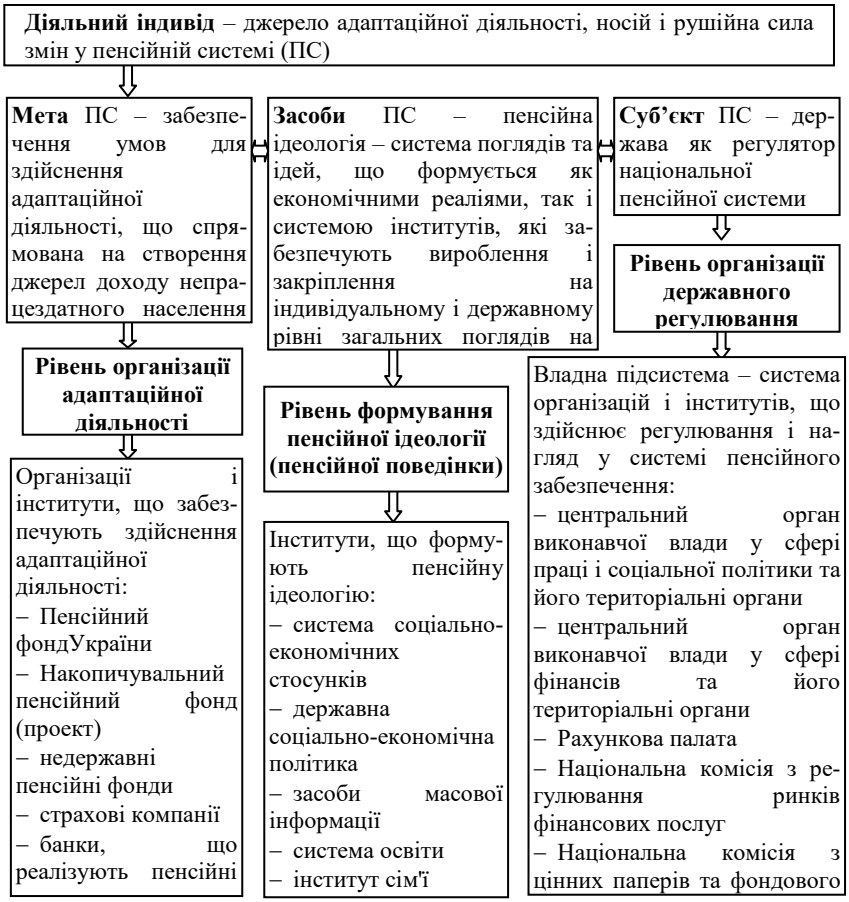


Рис. 2.1. Пенсійна система як адаптаційно-діяльна система

Положення 6. Пенсійна динаміка – це сукупність процесів функціонування, зміни та розвитку систем пенсійного забезпечення.

Положення 7. Еволюція (еволюційна динаміка) пенсійної системи – процес структурної реорганізації пенсійної системи в часі, внаслідок якої виникає форма або структура, що якісно відрізняється від попередньої форми (положення засноване на визначенні еволюції Ф. Воже (Voget F.) [94, 95]).

Еволюція пенсійних систем йде шляхом ускладнення їх струк-

тури. Фундаментальні рушійні сили еволюції пенсійних систем – це зміна типу соціально-економічних стосунків, саме функціонування пенсійної системи (навантаження на національну економіку), демографічний чинник, конфлікт поколінних інтересів, механізм розгортання потреб (політичний чинник спричиняє флуктуації – затримку або прискорення еволюційної динаміки).

Революційний перехід до нового типу пенсійної системи відбувається при зміні типу суспільно-економічних стосунків (формацій), а усередині формацій – при досягненні критичного значення навантаження пенсійної системи на національну економіку (фінансову систему). Еволюційні ж зміни зумовлені зміною норм і стереотипів пенсійної поведінки агентів соціуму.

Дані обставини зумовлюють застосування еволюційної теорії у дослідженні та моделюванні еволюційної динаміки пенсійних систем, оскільки саме еволюційна теорія припускає нестійкість та мінливість об'єкта, існування процесу навчання та залежності від минулого стану.

З іншого боку, визначені хвилі процесів реформування національних пенсійних систем та синхронність періодичних економічних криз і реформ (див. табл. 1.2) зумовлюють дослідження просторово-часової пенсійної динаміки крізь призму циклічних теорій.

Положення 8. Сучасна національна пенсійна система розглядається як п'ятирівнева система пенсійного забезпечення.

Згідно сучасної концепції пенсійної системи України [8], вона має де-юре три рівні (див. рис. 1.1) та зосереджується в основному тільки на зайнятих у формальному секторі економіки. Проте наявність в соціумі ще двох численних груп (довічно бідні та зайняті в неформальному секторі економіки) з несхожими потребами і можливостями зумовлює введення в концептуальну модель ще 2-х рівнів (табл. 2.1):

– нульовий (базовий) рівень: соціальна допомога особам, що не мають права, на пенсію та інвалідам із Державного бюджету (регламентує Закон України "Про державну соціальну допомогу особам, що не мають права, на пенсію і інвалідам" [96]);

Таблиця 2.1

Концепція п'ятирівневої пенсійної системи

Рівень	Основні критерії			Цільові групи		
					Зайняті	
	Характеристика	Участь	Фінансування або забезпечення	Довічно бідні	неформальний сектор економіки	формальний сектор економіки
0	Соціальна допомога особам, що не мають права на пенсію, та інвалідам	Загальна	Державний бюджет	**X**	X	x
I	Державна солідарна пенсійна система	Обов'язкова	Внески до ПФУ			**X**
II	Державна накопичувальна пенсійна система	Обов'язкова	Фінансові активи			**X**
III	Система недержавного пенсійного забезпечення	Добровільна	Фінансові активи	x	**X**	**X**
IV	Неформальні родинні, міжпоколінні джерела фінансової, нефінансової допомоги	Добровільна	Фінансові і нефінансо-ві активи	**X**	**X**	X

Примітка. Розмір та вид знаку «x» відображають важливість кожного рівня для кожної цільової групи у порядку зростання таким чином: x, X, **X**.

– IV (неформальний) рівень: кошти на забезпечення непрацездатних надходять із джерел, що формально не відносяться до пенсійного забезпечення: родинний (міжпоколінний) перерозподіл доходів, володіння нерухомістю, ощадні рахунки.

Реалізація п’ятирівневої моделі пенсійної системи України дозволяє відобразити її реальний портрет, що задовільно узгоджується зрекомендаціями Світового банку [22, с. 17]. Дане положення розповсюджується практично на усі сучасні національні системи пенсійного забезпечення за окремими винятками, але можна з впевненістю стверджувати (на підставі проведених досліджень), що саме така модель є

оптимальною на даному етапі еволюції.

Положення 9. Основою існування пенсійного соціуму є інформаційна взаємодія його агентів. Кожен агент володіє власною інформаційною моделлю зовнішнього середовища, і така ж є у пенсійного соціуму як самостійного об’єкту.

Інформаційна модель зовнішнього середовища агента згідно [97] розглядається як структурована сукупність трьох компонент: сприйнятої агентом інформації, яку запам’ятовано у вигляді даних, інформаційних шаблонів дій агента, методів зіставлення перших два компонент відповідно до комплексу цілей агента. Інформаційні моделі зовнішнього середовища агентів є основою, для побудови моделі зовнішнього середовища пенсійного соціуму, структура даних якої адекватно відповідає структурі явищ зовнішнього середовища.

Положення 10. Портрет пенсійної системи – це стан системи в певний фіксований момент часу, що описується множиною значень її характеристик: інституційних, економічних, демографічних, соціальних. Суть портретування пенсійної системи полягає у виділенні набору її сутностей, визначенні їх атрибутів, доменів і зв'язків, які характеризують портрет системи. Динаміка пенсійної системи визначається революційними і еволюційними змінами її портрета. Аналогічно визначається портрет та динаміка пенсійного соціуму.

Положення 11. Модель пенсійної системи – адекватний опис стану пенсійної системи в абстрактному вигляді за допомогою певних формалізмів системного поведінкового характеру. Параметри моделі – структури даних, що відображають кількісні, лінгвістичні, поведінкові, графічні, портретні характеристики системи. Необхідно зауважити, що дане положення визначає модель пенсійної системи як її формальний образ. Разом з тим у літературі (у тому числі у даному дослідженні) під моделлю пенсійної системи розуміються й засади та принципи організації системи пенсійного забезпечення. Тому зміст цього поняття визначається з урахуванням контекстного вживання.

Положення 12. Математичні моделі пенсійної динаміки – математичні моделі, що відображають з необхідною точністю процеси пенсійного забезпечення в їх динаміці для виявлення та вивчення законо-

мірностей, що діють у них, прогнозування, планування та управління цими процесами. Характерним для моделей пенсійної динаміки є врахування чинника часу.

Проведене дослідження сучасних концепцій та методів моделювання динаміки пенсійних систем дає підстави виділити аналітичні та імітаційні, лінійні та нелінійні, детерміновані та стохастичні моделі пенсійної динаміки. Параметри моделей можуть змінюватися безперервно, дискретно та дискретно-неперервно. Виходячи з цього найпоширенішою формою запису є звичайні диференціальні та кінцево-різницеві рівняння. До моделей пенсійної динаміки відносяться й моделі зростання та економетричні моделі динаміки пенсійних систем та їх окремих показників. З огляду на те, що система пенсійного забезпечення є соціально-економічною системою за своєю сутністю, то при моделюванні її динаміки доцільно використовувати методологію моделювання динаміки економічних систем, яка є більш розробленою, зокрема [98].

Першим кроком формалізації процесу пенсійного забезпечення є побудова концептуальних моделей національної пенсійної системи: статичної та динамічної. Статична модель є структурно-функціональною моделлю національної системи пенсійного забезпечення, оскільки відображає структуру пенсійного соціуму та функції інститутів пенсійної системи в аспекті фінансових потоків (рис. 2.2).

Динамічна модель процесу пенсійного забезпечення в Україні, фрагмент якої для формальних рівнів наведено на рис. 2.3, відтворює динаміку процесу пенсійного забезпечення у розрізі вікових груп. Наведену модель побудовано для чоловіків за умови введення Рівня II з 01.01.2014 року (аналогічна модель будується для жінок, перетворюється за умови зміни строків впровадження Рівня II).

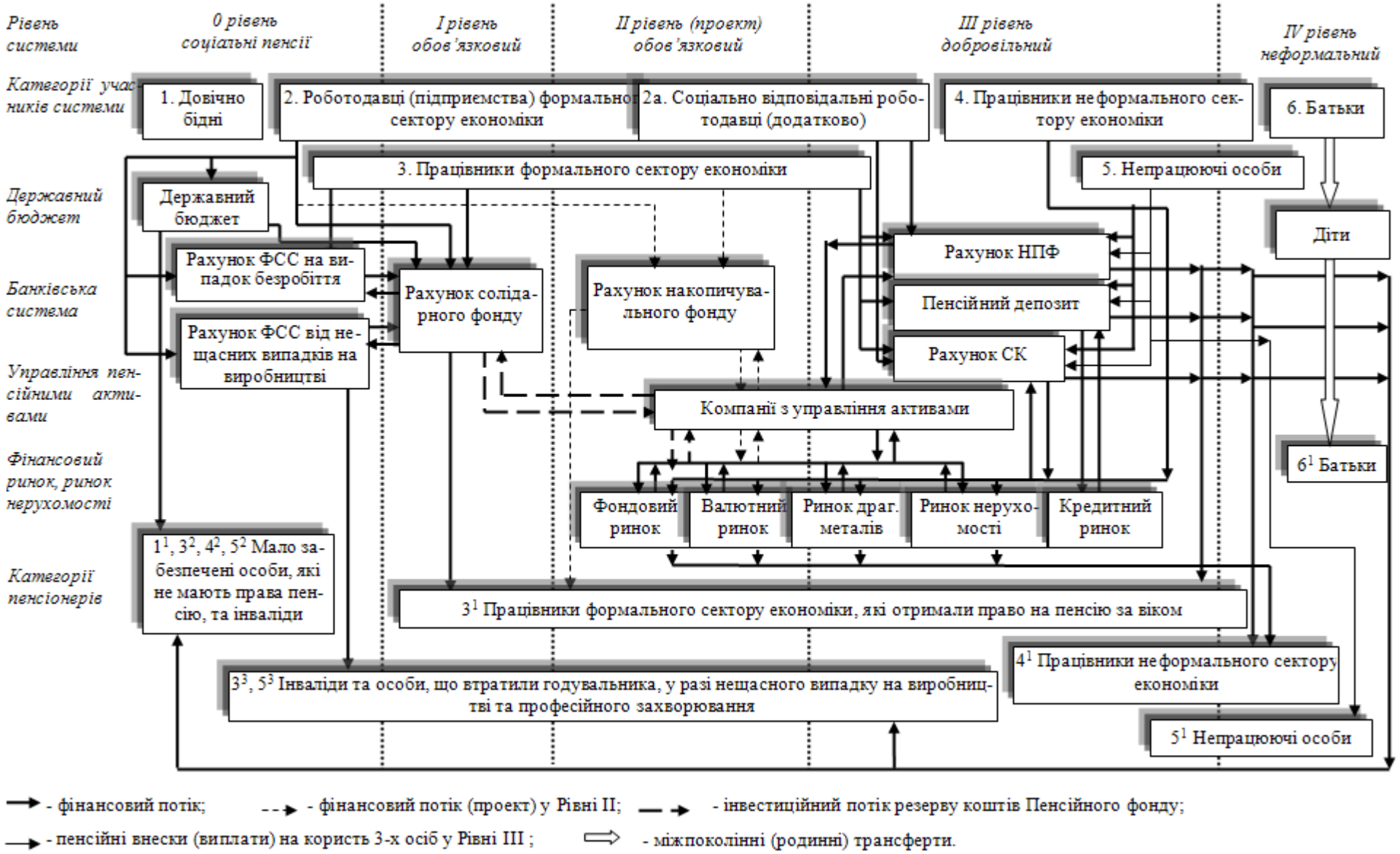
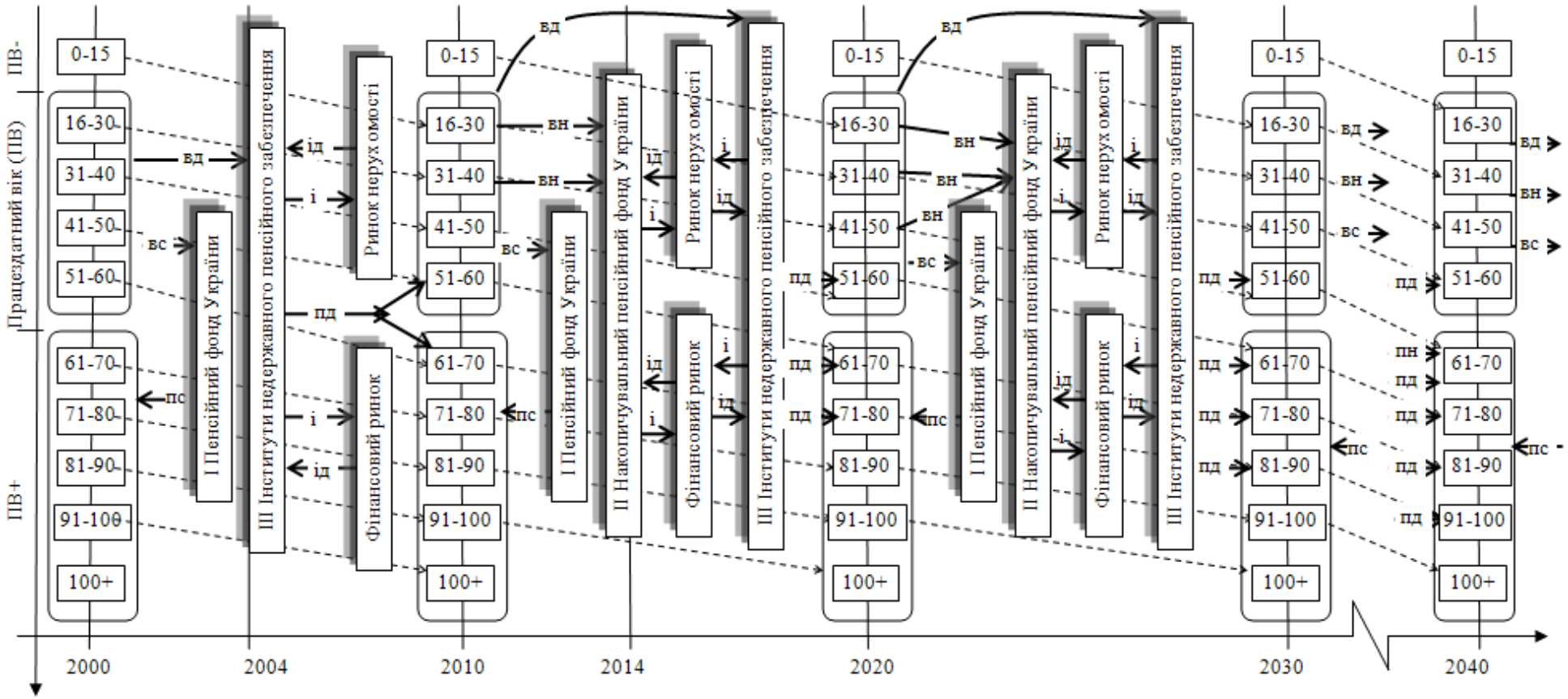


Рис. 2.2. Структурно-функціональна (статична) модель системи пенсійного забезпечення України [99]



- вс ➤ - внески обов'язкові до Рівня I; - пс ➤ - пенсії із Рівня I; - вн ➤ - внески обов'язкові до Рівня II; - пн ➤ - пенсії із Рівня II;
- вд ➤ - внески добровільні до Рівня III; - пд ➤ - пенсії додаткові із Рівня III; - і ➤ - інвестиції; - ід ➤ - інвестиційний дохід.

Рис. 2.3. Динамічна модель пенсійної системи України (обов'язкова участь у Рівні II – особи не старше 35 років на момент запровадження)

Моделювання еволюційної динаміки, з огляду на те, що її визначає поведінка агентів пенсійного соціуму, передбачає формування передумов моделювання пенсійної поведінки. У класичних пенсійних дослідженнях в основі моделювання пенсійної поведінки населення лежать передумови стандартної моделі «людини економічної» (homo economicus) (рис. 2.4):

1) індивіди планують своє майбутнє та вибудовують деякі очікування щодо того, скільки вони проживуть [100];

2) повна інформованість учасників системи: знання норм пенсійного забезпечення, правил розрахунку пенсії, іншої релевантної інформації [101];

3) учасники системи вірять в те, що правила системи не зміняться, коли вони вийдуть на пенсію [102];

4) індивіди добре рахують, здатні оцінити приріст розміру пенсії, динаміку всієї суми виплат, що належать їм, унаслідок відкладання виходу на пенсію [102];

5) індивід, озброєний знаннями та навичками, приймає у пенсійній сфері рішення, що максимізують його корисність впродовж життєвого циклу [103].

Проте проведений аналіз соціологічних обстежень [104, 105], дозволяє стверджувати: поточна пенсійна поведінка індивідуумів, у даному випадку пострадянського соціуму, істотно відхиляється від того, що визначено моделлю homo economicus. Так, на противагу 1-му припущенню опитування свідчать, що індивідууми займають пасивну позицію щодо власної пенсії: 32% опитаних українців працездатного віку не замислювалися про майбутню пенсію, 69,3% – нічого не роблять для забезпечення собі гідного рівня життя після виходу на пенсію, з них 74,6% і в майбутньому не планують щось робити (рис. 2.5).

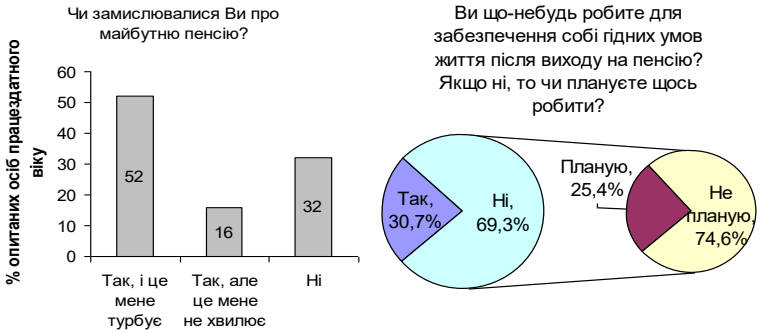
Друге припущення про повну інформованість учасників системи також неспроможне: тільки 33,7% проявляють інтерес до інформації про використання коштів ПФУ, причому кількість зацікавлених в інформації такого роду принципово не залежить від віку (рис. 2.6, а).

Передумови раціональної пенсійної поведінки (модель homo economicus)	≠	Властивості пенсійної поведінки агентів пострадянського пенсійного соціуму
1. Індивіди планують своє майбутнє та вибудовують деякі очікування щодо того, скільки вони проживуть	≠	1. Пасивна позиція по відношенню до власної пенсії, індивіди не планують своє майбутнє
2. Повна інформованість учасників системи: знання норм пенсійного забезпечення, правил розрахунку пенсії, іншої релевантної інформації	≠	2. Байдужість до пенсійної реформи, низький рівень знань про політику у сфері пенсійного забезпечення
3. Учасники системи вірять в те, що правила системи не зміняться, коли вони вийдуть на пенсію	≠	3. Невпевненість в стабільності Пенсійного фонду України та інститутів системи недержавного пенсійного забезпечення
4. Індивіди добре рахують і здатні оцінити приріст розміру пенсії, динаміку всієї суми виплат, що належать ним, унаслідок відкладання виходу на пенсію	≠	4. Низький рівень фінансової обізнаності у сфері пенсійного забезпечення
5. Індивід, озброєний знаннями і навичками приймає у пенсійній сфері такі рішення, які максимізують його корисність впродовж життєвого циклу	≠	5. Традиційна орієнтація на державний патерналізм не дозволяє індивіду ухвалювати в пенсійній сфері такі рішення, які максимізують його корисність впродовж життєвого цик-

Передумови поведінкової економіки (behavioral economics)

Асиметрична реакція на зміну добробуту: страждання від втрат набагато сильніше задоволення від придбань (принцип неприйняття втрат)	Нелінійне оцінювання вірогідності: індивіди недооцінюють вірогідність подій, які, швидше за все, відбудуться, і переоцінюють менш	Проблема міжчасового вибору: індивіди більш сфокусовані на короткострокових інтересах, чим на плануванні дальнього горизонту	Рутинна поведінка: індивіди не використовують свої знання, а виходять із стереотипів в поведінки, що склалися	Ефект консерватизму: уповільнена зміна індивідами своїх переконань під впливом нової інформації	Ефект інформаційного каскаду (натовпу): індивіди часто схильні до впливу сторонньої думки

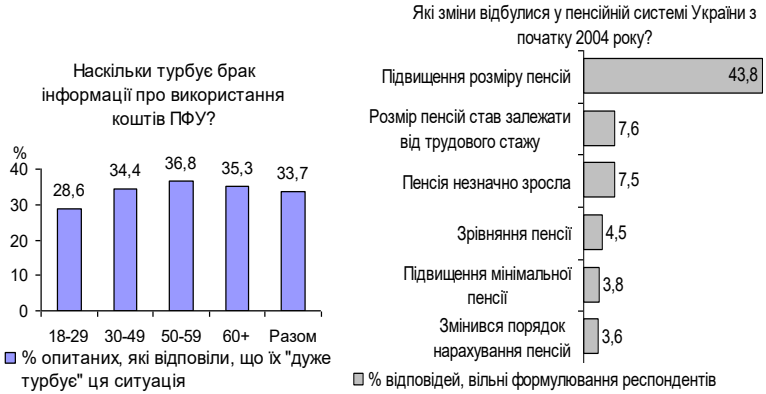
Рис. 2.4. Передумови раціональної, реальної пенсійної поведінки та поведінкової економіки [106]



а) б)

Рис. 2.5. Відсутність планування майбутнього щодо пенсійного забезпечення [104]

Не знають українці й про суть пенсійної реформи – трирівневої пенсійної системи (рис. 2.6, б). Тільки 31,2% опитаних вказали на те, що вони регулярно стежать за змінами в пенсійній реформі.

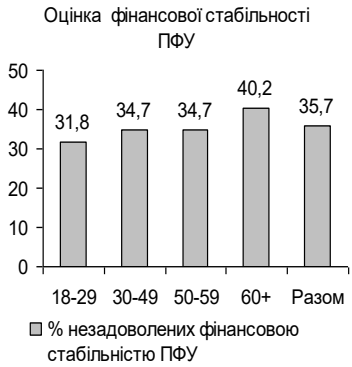


а) б)

Рис. 2.6. Відсутність зацікавленості та інформованості щодо пенсійного забезпечення [104]

Неправомірність 3-го припущення ілюструє той факт, що третина населення не вірить у фінансову стійкість ПФУ, до недержавних

структур рівень недовіри набагато вищий. Примітний той факт, що незадоволені фінансовою стабільністю ПФУ не тільки пенсіонери, а й молоді люди до 30-ти років – 31,8% (рис. 2.7, а).

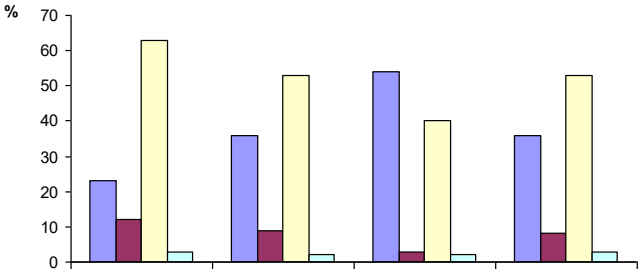


а)

б)

Рис. 2.7. Відношення українців до фінансової стабільності ПФУ [104]

Між тим, незважаючи на невдоволення державною пенсійною системою, у суспільстві зберігається стійка позиція: фінансове забезпечення пенсіонерів є виключно державним обов'язком, а не особистою відповідальністю. Це характерно не тільки для України: 73% росіян вважають, що про майбутні пенсії працівників має дбати держава й лише 11% – самі громадяни, причому тільки 5% респондентів впевнені у тому, що їм буде вистачати їх державної пенсії [104]. Установка на державний патерналізм корелює з віком, матеріальним становищем та освітою. Так особи молодшого віку найбільш схильні до думки, що забезпечення старості є їхньою особистою відповідальністю, у той час як більше половини осіб старшого віку вважають, що забезпечення пенсії є відповідальністю держави (рис. 2.8). Разом з тим, 70% осіб молодшого віку і 85% старшого сказали, що основним джерелом їх доходу після виходу на пенсію буде державна пенсія [105], що свідчить про надто тривалий характер зміни масової свідомості щодо забезпечення старості.



	18-36 років	37-59 років	60+	Загалом
Держава	23	36	54	36
Ви самі	12	9	3	8
І держава, і Ви самі	63	53	40	53
Важко відповісти	3	2	2	3

Джерело даних: [105]

Рис. 2.8. Орієнтація на державний патерналізм: розподіл відповідей на питання щодо фінансування пенсій у залежності від віку

Більш того, досвід запровадження накопичувальної пенсійної системи в Росії показав, що при впровадженні Рівня II у 2003 р. перший вибір управляючої компанії (УК) непенсіонерами не старше 1967 року народження був здійснений на користь державної УК (99%), хоча лише 40% вважають, що управління пенсійними накопиченнями буде й надійніше, й прибутковіше у державній УК, а 45% – надійніше в державній, а прибутковіше у приватній УК [103]. Отже, люди свідомо обирають менш вигідний для себе варіант, що суперечить 5-му припущенню.

Пенсійна поведінка пострадянських громадян не підпорядковується й гіпотезі життєвого циклу Ф. Модільяні, відповідно до якої передбачається, що індивід розподіляє доходи рівномірно протягом всього життя: в окремі періоди часу він бере позики, у другі – здійснює заощадження, а у треті – витрачає накопичення. Дослідження [103] можливості респондентів скоротити окремі статті витрат заради збільшення пенсії показало, що майже 2/3 опитаних російських непенсіонерів швидше за все не захотіли б відкладати додаткові гроші на старість, якби їм довелося пожертвувати хоча б одним видом витрат (на

харчування, покупку одягу, взуття, предметів домашнього вжитку, оплату навчання або медичних послуг), у тому числі, 14% категорично відмовилися економити на чому б то не було заради майбутньої пенсії.

Таким чином, проведене дослідження дозволяє констатувати, що поточну пенсійну поведінку населення, зокрема України, не можна пояснювати в термінах раціональної максимізації корисності внаслідок наявності наступних стійких поглядів та паттернів поведінки:

1) пасивна позиція по відношенню до власної пенсії, індивіди не планують своє майбутнє;

2) байдужість до пенсійної реформи, низький рівень знань про політику в сфері пенсійного забезпечення;

3) невпевненість у стабільності Пенсійного фонду та інститутів, що здійснюють недержавне пенсійне забезпечення;

4) низький рівень фінансової грамотності в сфері пенсійного забезпечення;

5) традиційна орієнтація на державний патерналізм, що не дозволяє індивіду приймати у пенсійній сфері такі рішення, які максимізують його корисність протягом життєвого циклу.

До цього варто додати й прояву у пенсійній поведінці індивідуумів ефекту, так званої, «стадної поведінки». Ірраціональність, пов'язана із проявами некомпетентності, небажанням обґрунтовувати рішення, недостатня інформованість агентів є причиною прояву стадної поведінки суб'єктів у процесі прийняття рішень. Основною особливістю прояву стадної поведінки в економічних системах є наслідування в поведінці суб'єктів, які в процесі прийняття рішень керуються ірраціональними мотивами. Наслідування виражається в прийнятті рішень аналогічно деякому лідеру і / або більшості інших подібних суб'єктів [107, С. 12].

Виходячи зі сказаного, можна стверджувати, що для поточної пенсійної поведінки правомірним є твердження Дьюзенберрі: «Сполучною ниттю у механізмі прийняття рішень в сфері споживання є не раціональне планування, а навчання та формування традицій» [108].

Разом з тим пояснити численні нераціональні вчинки людей, не з'ясовні з позицій «людини економічної», можна за допомогою нової

концепції в економічній науці – поведінкової економіки (behavioral economics). Адепти поведінкової економіки Д. Канеман і А. Тверськи (Daniel Kahneman, Amos Tversky) [109], Д. Арієлі (Dan Ariely) [110] встановили, що нібито ірраціональна поведінка зовсім не хаотична. Вона підкоряється певним моделям і тому цілком передбачена – у всякому разі, в статистичних термінах. Виходячи з цього, моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем доцільно здійснювати з урахуванням поведінкових характеристик агентів пенсійного соціуму, тобто спираючись на передумови поведінкової економіки, основні з яких щодо пенсійної поведінки наведено на рис. 2.4.

Тим не менш, в основній своїй масі поведінка індивідуумів розумна та послідовна, але форма прояву раціональності може варіювати, і тому завданням дослідження стає виявлення принципів раціональної поведінки, які в цьому випадку представляються стійкими паттернами поведінки, вбудованими в формальні або неформальні інститути суспільства [111]. Необхідно ще раз наголосити, що під інститутами в сучасній теорії [112, с. 17] розуміються «правила гри» у суспільстві, умови та норми, які створюють та підтримують стосунки між людьми, а також система заходів, що забезпечують виконання.

Різноманітні чинники, що впливають на процес формування норм, можна розділити на три великі групи [113]: фундаментальні – ресурсно-технологічні можливості та макроекономічні характеристики системи; організаційні – діючі закони та інструкції; соцієтальні – очікування та сформовані стереотипи соціальної взаємодії.

У пенсійному соціумі для індивідуума нормою може стати або орієнтація на самозабезпечення старості та непрацездатності на додаток до державної пенсії, або орієнтація на державний патерналізм. Який з двох стереотипів поведінки візьме гору, залежить від фундаментальних чинників, таких як стадія економічного циклу, політична стабільність, рівень доходів працюючого населення, розвиненість фінансових ринків; організаційних – системи контролю та нагляду в системі пенсійного забезпечення; соцієтальних – готовності добровільно накопичувати заощадження у системі недержавного пенсійного забезпечення. Аналогічно й для організацій-суб’єктів пенсійного соціуму

можна вказати норми поведінки: ухилення від сплати внесків до ПФУ шляхом тінізації заробітної плати, «чесна» виплата внесків, створення корпоративних пенсійних фондів.

Але для того щоб норма поведінки стала стійкою, індивідам має бути «невигідно» або «недоцільно» від неї відхилятися, тобто стійкість повинна забезпечуватися деяким механізмом стабілізації (закріплення). Спираючись на положення роботи [113], можна виділити такі механізми стабілізації норм пенсійного поведінки: 1) структура індивідуальних переваг, 2) передбачені законом санкції за відступ від норм пенсійного поведінки; 3) ефект координації; 4) ефект вдосконалення (навчання), 4) ефект сполучення; 5) культурна інерція – небажання агентів змінювати стереотипи поведінки, які довели свою життєздатність у минулому.

Разом з тим описані механізми стабілізації відповідальні за формування як ефективних норм поведінки, а й неефективних стійких норм (неефективних інститутів), так званих, інституційних пасток. Виникнення інституційних пасток – головна небезпека при проведенні реформ. Трансформаційні перетворення в Україні привели до такої інституційної пастки, як ухилення від сплати внесків до ПФУ. Вибір стратегії здійснювати внески в ПФУ чи ні визначається фундаментальними (податкова політика та політика державних видатків у сфері пенсійного забезпечення) та організаційними (система примусу, що формує очікування збитку від несплати) чинниками. Якщо податки занадто високі, а система примусу з їх сплати неефективна, то відхід від податків виявляється вигідним для багатьох агентів пенсійного соціуму.

В Україні податкова ставка нарахування обов’язкового збору на заробітну плату в ПФУ одна з найвищих в світі в цілому 35,2% (33,2% – у частині нарахувань та 2% – у частині утримань). Плюс додаткові платежі, введені «тимчасово» в кінці 1990 р., щоб забезпечити «погашення заборгованості по пенсіях». Заборгованості давно погашені, а ПФУ, як і раніше поповнюють податки з продажу автомобілів, нерухомості, золота, валюти та за користування мобільним зв’язком [10, с. 37]. Але, загальновідомо: якщо у працівника (роботодавця) відбирають

податками більше 25% його доходу, то він починає приховувати доходи від фіскальної системи [10, с. 29]. Більш того, для того, щоб громадяни не ухилялися від внесків, вони повинні вірити, що податки будуть витрачені на збільшення їх пенсії і пенсії близьких.

Отже при нераціональної політиці держави стійким паттерном поведінки стає ухилення від сплати внесків до ПФУ – «зарплата в конвертах». Механізми, що сприяють виходу з такого роду пасток, розглядаються в роботі [113]: масштабна зміна фундаментальних або організаційних чинників і механізми, що формуються спонтанно (формування репутації агента та імітація поведінки референтних груп).

Таким чином, побудова адекватних моделей еволюційної динаміки пенсійних систем передбачає введення наступних передумов щодо пенсійної поведінки агентів пенсійного соціуму. Характер цієї поведінки в конкретний історичний період визначається:

1. Соціально-економічним та політичним контекстом. В умовах економічної, політичної та соціальної стабільності, по-перше, у населення з'являється можливість вибудовувати довгострокові пенсійно-накопичувальні стратегії, по-друге, знижуються ризики не правової ліквідації фінансових інститутів пенсійної системи.

2. Ступенем досконалості правової бази пенсійної, банківської, податкової систем.

3. Рівнем розвиненості економічних та соціальних інститутів.

4. Поєднанням економічного інтересу, примусу та соціальної норми. Раціональність розглядається не як постійна, а як змінна складова поведінки. Інститути враховуються нарівні з економічними чинниками.

5. Груповою природою переваг: пенсійна поведінка не стільки результат індивідуально прийнятих раціональних рішень, скільки соціально та культурно схвалювані паттерни поведінки. Це означає, що вплив соціального оточення на пенсійну поведінку агента може мати самостійний ефект, а в поведінці агентів має місце імітаційна складова.

6. Інерційним характером поведінки: пенсійна поведінка агентів заснована на збереженні стереотипів поведінки, які довели свою життєздатність в минулому. Є підстави стверджувати, що орієнтація на

державний патерналізм в пострадянських соціумах буде зберігатися ще десятиліття.

7. Демографічним чинником: вікові когорти розрізняються не лише матеріальним становищем в різних фазах життєвого циклу, а й тими цінностями, звичками, паттернами поведінки, що притаманні людям одного покоління.

8. Суб'єктивними індикаторами пенсійної поведінки: суб'єктивна оцінка матеріального становища, його стабільності та динаміки, а також очікування відносно найближчих перспектив створюють основу для вибудовування тих чи інших стратегій пенсійного поведінки.

Наведені основні положення концепції та передумови дозволяють висунути вимоги, що пред'являються до моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем, які визначають зміст та взаємозв'язок контурів інформаційно-математичного рівня (рис. 2.9):

1. Еволюційний, революційний, інституційний розвиток пенсійних систем потребують застосування еволюційного, нерівноважного та інституціонального підходів до моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем.

2. Еволюційна динаміка пенсійної системи визначається економічними, фінансовими, соціальними, демографічними та психологічними чинниками, що, згідно принципу необхідної різноманітності, вимагає застосування адекватного набору інструментів на відповідному модельному рівні.

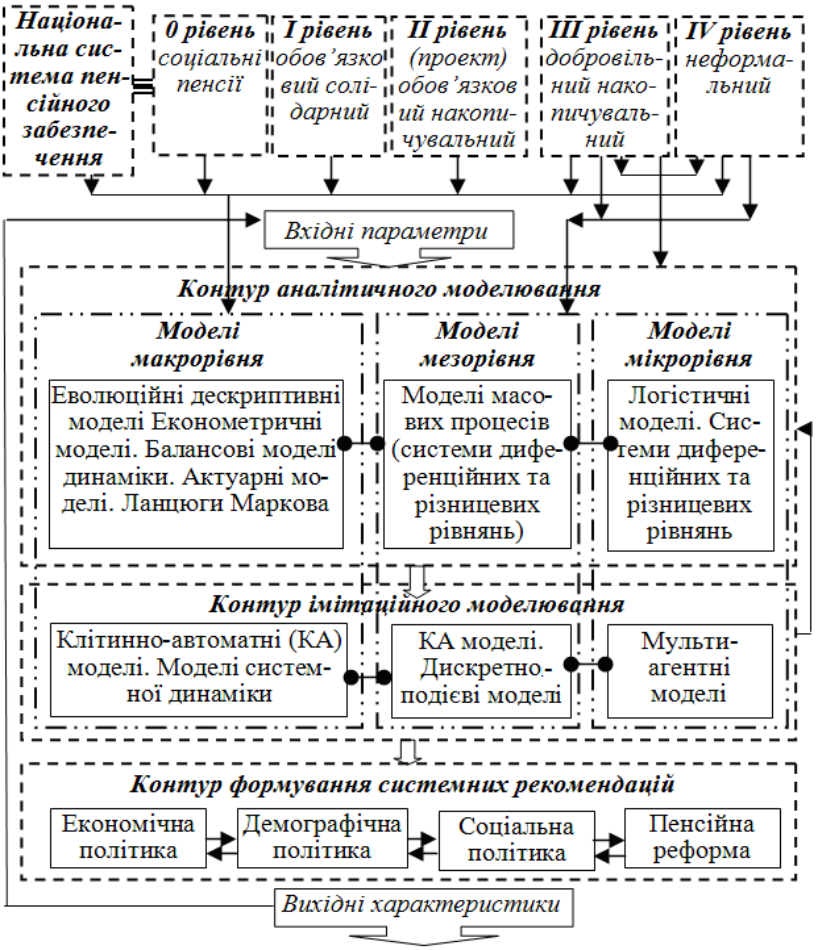


Рис. 2.9. Інформаційно-математичний рівень концепції моделювання еволюційної динаміки пенсійної системи

3. З метою розуміння механізмів і довготривалих закономірностей розвитку пенсійних систем та з урахуванням визначеної синхронізації періодичних економічних криз і подій пенсійної еволюції необхідним є застосування циклічно-хвилевого підходу до моделювання

еволюційної динаміки пенсійних систем, заснованого на синтезі теорій економічних та поколінних циклів.

4. Врахування психологічних особливостей людського сприйняття, думки та дії дає підстави поліпшити пояснюючу здатність економічної теорії шляхом введення додаткових передумов щодо поведінки агентів пенсійного соціуму, переходячи від передумови про раціональних агентів, що максимізують корисність, до реальніших ситуацій і, відповідно, до побудови моделей з вищою пояснюючою здатністю.

5. Моделі еволюційної динаміки пенсійних систем повинні описувати різні рівні, з одного боку ступені деталізації (рівні абстракції) цього процесу: макрорівень (верхній рівень), мезорівень (середній рівень) та мікрорівень (нижній рівень), з іншого – у розрізі визначених п'яти рівнів системи пенсійного забезпечення. Складність пенсійної системи та процесу еволюційної динаміки зумовлюють використання як апарату аналітичного (статичного), так і імітаційного (динамічного) моделювання у залежності від визначених рівнів деталізації та завдань моделювання.

6. На макрорівні моделюється еволюційна динаміка національних пенсійних систем у цілому. Для моделювання еволюції пенсійної системи як сукупності послідовних стадій стабільності та криз між ними застосовуються еволюційні моделі, зокрема, модель стадій Ларрі Е. Грейнера (Larry E. Greiner) [114, 115]. Для моделювання динаміки розвитку пенсійної системи та її окремих рівнів доцільно використовувати балансові моделі динаміки у неперервній та дискретній формах, тобто у вигляді диференційних та різницевих рівнянь та методи економетричного моделювання, для моделювання сталих станів пенсійної системи – кінцевий імовірнісний автомат.

7. На мезорівні моделюється перехідний процес для маси суб'єктів пенсійного соціуму. Для моделювання процесу розповсюдження певних поглядів та переваг у соціумі усереднено на рівні міжгрупових переходів застосовуються моделі динаміки у неперервній та дискретній формах. Диференцьовано, посуб'єктно – це клітинний автомат, кожна клітина-суб'єкт – кінцевий імовірнісний автомат, а характерний час також дорівнює діапазону вікової когорти.

8. На мікрорівні моделюється перехідний процес для окремого суб'єкта, процес накопичення у суб'єкта певних бажань і стереотипів пенсійної поведінки. У цьому випадку використовується модель зміни рівня сприйнятливості агента пенсійного соціуму до тих чи інших норм, установок: логістичні функції, диференційні рівняння, нейроні мережі.

9. Оскільки процес поширення НПЗ – це складний довготривалий масовий процес, процес дифузії інноваційного пенсійного продукту, «зараження» населення новою пенсійною ідеологією – самостійним добровільним накопиченням на старість через інститути НПЗ, – то його дослідження доцільно здійснювати за моделями масових лавиноподібних процесів (моделями епідемії).

10. Для імітаційного моделювання поведінки фінансових інститутів пенсійної системи як систем масового обслуговування необхідно використовувати апарат дискретно-подієвого моделювання. У основі дискретно-подієвого моделювання лежить концепція заявок (транзактів), ресурсів і потокових діаграм, що визначають потоки заявок та використання ресурсів. Для цілей даного дослідження важливо відзначити, що дискретно-подієву модель можна розглядати як глобальну схему обробки заявок.

11. Для імітаційного моделювання поведінки агентів пенсійного соціуму необхідно використовувати апарат агентного моделювання, в основі якого лежить концепція активних об'єктів, індивідуальних правил поведінки, прямої та непрямої взаємодії, динаміки середовища. Розуміння індивідуальної логіки поведінки агентів пенсійного соціуму, дозволяє побудувати мультиагентну модель та вивести із неї глобальну поведінку соціуму. Первісні аналітичні моделі – система диференційних (різницевих) рівнянь, кінцеві імітаційні – клітинно-автоматні мультиагентні моделі.

Запропоновану концепцію моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем покладено в основу розробки економіко-математичних моделей і методів їх реалізації в процесі прийняття управлінських рішень для забезпечення ефективного функціонування національної системи пенсійного забезпечення в цілому та окремих її

складових.

2.2. Еволюційна динаміка пенсійних систем у контексті економічних та поколінних циклів

Моделювання динаміки пенсійних систем має на меті прогнозування можливих станів та еволюційних переходів пенсійної системи, часових рамок виникнення пенсійних криз, пенсійної поведінки агентів пенсійного соціуму. Побудова довгострокових прогнозів та сценаріїв розвитку передбачає розгляд попередніх тенденцій за тривалий період часу для встановлення довгострокових закономірностей і циклів та їх екстраполяцію в довгострокових тенденціях в майбутньому. Виявлення та опис еволюційних циклів пенсійних систем вважається за доцільне здійснювати в рамках циклічно-хвилевої парадигми, до базисних понять (метафор) якої належать хвиля, цикл, ритм, що детально розглянуто у [116, 117].

Циклічно-хвилевий підхід до дослідження динаміки соціально-економічних систем виходить з розуміння їх еволюції як хвилевого процесу з множиною переходів і біфуркацій, результат яких не вирішений наперед, із зміною фаз усередині циклів (витків) історичного розвитку, з відтворенням на новому витку, в нових умовах подібних, в чомусь схожих явищ і ситуацій. Цей підхід припускає що кінець попереднього витка, попередньої хвилі еволюційного розвитку є початком нового витка, нової хвилі, причому минула епоха не зникає безслідно, не йде в нікуди, вона продовжує жити в новій епосі у вигляді техніки і технології, культури, світогляду людей, у вигляді зробленого у минулому вибору, який визначив подальший рух суспільства [118].

Проведений економіко-історичний аналіз еволюції пенсійних систем показав, що пенсійні системи розвиваються в часі нерівномірно, їм властива циклічність, а саме двотактний ритм: еволюційна фаза зміняється революційною (кризою).

Еволюційні фази (фази стабільності) – тривалі періоди стабіль-

ного розвитку пенсійної системи, що характеризуються відсутністю істотних потрясінь в її функціонуванні, протягом яких структура і параметри пенсійної системи залишаються практично незмінними.

Революційні фази (фази кризи) або точки біфуркації – періоди істотних потрясінь у функціонуванні пенсійних систем, галуження варіантів їх розвитку, що займають, в загальному випадку, значно менше часу в порівнянні з еволюційним фазами. Кожна революційна фаза закінчуються пенсійною реформою, що забезпечує перехід пенсійної системи на новий сталий рівень розвитку (аттрактор), внаслідок чого відбувається зміна її параметрів, структури, механізму функціонування. Самі зміни пенсійних систем в точці біфуркації, як і будь-якої іншої соціально-економічної системи, відбуваються достатньо швидко, але готуються в ході еволюційної фази численними економічними і позаекономічними флуктуаціями, які спочатку пригнічуються, але, вийшовши за певні межі, набувають сили і забезпечують стрибок [119]. Чутливість національної пенсійної системи до флуктуацій тим менше, а стійкість – тим більше, чим більш диверсифікованою є її структура, звідси об’єктивний закон еволюції пенсійних систем: еволюційний розвиток національних пенсійних систем йде у напрямі ускладнення їх структур. Отже флуктуації спричиняють параметричні реформи пенсійних систем, а в точках біфуркації відбуваються структурні реформи.

Логічно припустити, що наповнюваність національних пенсійних фондів солідарних систем (і, отже, їх стійкість), прибутковість накопичувальних державних і приватних пенсійних систем залежать від циклічності розвитку національних та світової економік, і на основі цього висунути гіпотезу про те, що точки біфуркації пенсійної динаміки пов'язані з довгостроковими циклами ділової активності, довгими економічними хвилями, або кондратьєвськими циклами (К-циклами), названими Й. Шумпетером [120] на честь видатного російського економіста М.Д. Кондратьєва, на які накладається демографічний тренд, а флуктуації – із середньостроковими циклами Жюгляра (J-циклами). Слід зазначити, що Й. Шумпетер надавав важливе значення взаємодії великого циклу Кондратьєва з середньостроковими J-циклами, трива-

лістю 7-10 років. Він показав, що останні мають бути синхронізовані з циклом Кондратьєва, причому кожен цикл Кондратьєва складається з шести циклів Жюгляра. Звідси витікає, що перші роки фази підйому (процвітання) кондратьєвського циклу збігаються з фазами процвітання по Жюгляру. Звідси й динамічність економічного розвитку у фазі підйому. Навпаки, коли фази спаду і депресії кондратьєвського циклу збігаються з фазами депресії по Жюгляру, тоді й трапляються найбільш глибокі кризи та тривалі рецесії, як це і трапилося 2008 р. [121].

Структура К-циклів відома і достатньо проста. Кожен цикл складається з двох стадій або хвиль: висхідної і низхідної, і підрозділяється на чотири фази: пожвавлення (відновлення), підйом (процвітання), спад (рецесія) і депресія. Сам М.Д. Кондратьєв виявив три перші довгі хвилі та їх фази, подальші дослідники К-циклів ідентифікували наступні хвилі та їх фази [122, 123] (табл. 2.2).

Синхронізація еволюційної динаміки національних пенсійних систем з К-циклами дозволяє зробити наступні висновки:

1. Спостерігається стала тенденція впровадження національних пенсійних систем у фази депресії (II і III довгі хвилі) або подальшого пожвавлення, за деяким винятком, наприклад, Швеції (1913 р.).

2. Масове структурне реформування пенсійних систем в країнах Латинської Америки – перехід від розподільної системи «pay-as-you-go» до накопичувальної або змішаної системи – починається 1981 року (Чилі), тобто у фазу депресії IV довгої хвилі і продовжується у фазу пожвавлення. В індустріально розвинених країнах в цей час також спостерігається перехід до змішаних ПС, проте, не такий радикальний, окрім Великобританії.

Таблиця 2.2

Синхронізація довгих хвиль Кондратьєва та еволюційної динаміки пенсійних систем [124]

№ К-циклу	Стадія К-циклу	Роки початку	Роки кінця	Події пенсійної еволюції
I	Висхідна	кінець 1780-х – початок 1790-х	1810-1817	
	Низхідна	1810-1817	1844-1851	
II	Висхідна	1844-1851	1870-1875	
	Низхідна	1870-1875	1890-1896	Впровадження ПС: Німеччина (1889), Данія (1891), Нова Зеландія (1898)
III	Висхідна	1890-1896	1914-1920	Впровадження ПС: Австралія, Ірландія, Великобританія (1908), Швеція (1913)
	Низхідна	1914-1920 (або 1928/29)	1939-1950	Впровадження ПС: Італія (1919), Чилі (1924), Канада (1927), США (1935), Норвегія (1936), Фінляндія (1937), Японія (1942), Мексика (1943), Франція (1945), Швейцарія (1946). Перехід до змішаної ПС: Великобританія (1948)
IV	Висхідна	1939-1950	1968-1974	Розширення пенсійних прав (майже в усіх ПС)
	Низхідна	1968-1974	1984-1991	Перехід до накопичувальної ПС: Чилі (1981); до змішаної ПС: Німеччина (1984). Реформа ПС СРСР (1990)
V	Висхідна	1984-1991	2005-2008	Перехід до накопичувальної ПС: Перу (1993), Казахстан (1998); до змішаної ПС: Колумбія, Аргентина (1994), Уругвай (1996), Мексика, Болівія (1997), Сальвадор (1998), Італія (1992), Швеція(1994), Чехія (1995), Німеччина, Угорщина (1998), Росія (1998-2002), Україна (2004)
	Низхідна	2005-2008	?	Скорочення пенсійних прав у розподільній системі та розвиток накопичувальної системи (майже в усіх ПС)

Перша реформа пенсійної системи СРСР здійснюється також у цей час: впровадження пенсійної системи, заснованої на страхових принципах (1990 р.), та перехід до змішаних пенсійних систем у більшості колишніх соціалістичних країн та радянських республік починаючи з 1995 року.

Сучасна глобальна фінансова криза (низхідна фаза V довгої хвилі) у поєднанні з несприятливою демографією змусила практично всі уряди піти на скорочення пенсійних прав в розподільній системі та форсувати розвиток накопичувальних систем як обов'язкових, так і добровільних, використовуючи при цьому різні способи мотивації.

Таким чином, еволюція пенсійних систем підтверджує відому тезу про те, що депресія запускає процес впровадження як економічних, так і соціальних та політичних інновацій: впровадження і структурні реформи пенсійних систем відбуваються або на завершальному етапі фази депресії, або у фазу пожвавлення через часовий лаг між підготовкою і реалізацією пенсійних проектів. З іншого боку на стале функціонування пенсійних систем впливають й середньострокові інвестиційні цикли Жюгляра, пікові точки яких спричиняють параметричні реформи пенсійних систем: розширення або скорочення пенсійних прав. Синхронізація періодичних економічних криз в країнах Європи та США та подій еволюції пенсійних систем окремих країн, наприклад, Великобританії (табл. 2.3) доводять цю тезу.

Таблиця 2.3

Синхронізація періодичних економічних криз та подій еволюції пенсійної системи Великої Британії [124]

№ К-циклу	Стадія К-циклу	Роки кризи	Основні держави, охоплені кризою	Еволюція ПС Великої Британії
1	2	3	4	5
I	Низхідна	1825	Англія	
		1836–1837	Англія, США	
		1847	Англія, США, Франція, Німеччина	
II	Висхідна	1857	Англія, США, Франція, Німеччина	

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4	5
II	Висхідна	1866	Англія, Франція	
		1873	Англія, США, Франція, Німеччина, Австрія і ряд інших	
	Низхідна	1882	Англія, США, Франція	
		1890–1893	Англія, США, Франція, Німеччина, Австро-Угорщина, інші	
III	Висхідна	1900–1903	Англія, США, Франція, Росія	
		1907	Англія, США, Франція, Німеччина, Австро-Угорщина, інші	1908 р., впровадження ПС
		1920	Англія, США	
	Низхідна	1929–1933	Більшість країн світу, особливо важко США, Австрія, Німеччина, менше Англія, Франція	
		1937–1938	Ціла низка країн, більшою мірою – США, меншою – Англія, Франція, інші	
IV	Висхідна	1948–1949	США, більшість країн Європи, сильна валютна криза в Англії	1948 р., реформа Беверіджа
		1953–1954	США, низка європейських країн (у 1952 р.)	
		1957–1958	США, Англія	
		1960–1961	В основному США, в невеликому ступені Англія	
		1966–1967	Низка європейських країн, особливо Німеччина	
	Низхідна	1974–1975	США, Канада, більшість країн Європи	1974 р., нова схема розрахунку пенсій
		1979–1982	США, низка європейських країн	1978 р., приватизація ПС; 1980 р., індексація пенсій по інфляції цін
V	Висхідна	1990–1993	США, більшість країн Європи	
		1998	Росія, країни Східної Європи	
		2001–2002	Криза інтернет-компаній в США і низці інших країн	2003 р., державна пенсія дворівнева
	Низхідна	2008-2013	Глобальна криза	2010 р., підвищення пенсійного віку

Отже, феномен Кондратьєва відноситься не тільки до економіки, а й стосується соціальних, політичних та психологічних сфер суспільства. Більш того, К. де Грін, який визначив [125] макропсихологічні риси чотирьох фаз циклів Кондратьєва (табл. 2.4), вважає, що цей феномен є наслідком колективної поведінки націй, які стають все більш тісно зв'язаними інформаційними і транспортними комунікаціями, спільними технологіями і моделями освіти [126, с. 174].

Виявлені К. де Гріном макропсихологічні риси можуть стати базисом при прогнозуванні колективної поведінки у сфері пенсійного забезпечення та формування відповідної соціально-економічної державної політики (див. табл. 2.4). Оскільки в період депресії розширюється сприйняття сприятливої можливості, збільшується навчання (сприйняття нового), підвищується прагнення до ризику, тривога поступово знижується, то саме цей період (приблизно до 2018 року за [121]) необхідно максимально використовувати для запуску пенсійних інновацій: в Україні остаточно сформувати трирівневу систему пенсійного забезпечення з реально функціонуючими накопичувальними рівнями.

У фази пожвавлення та підйому економіки, фінансових ринків така диверсифікована пенсійна система зміцніє та в наступний спад і депресію (2040–2060 рр.), незважаючи на прогнозовану несприятливу демографію, зможе встояти. Більш того, стійка багаторівнева пенсійна система, не тільки не тягне кошти із держбюджету, а й є джерелом фінансових ресурсів, що інвестуються в національну економіку, що дозволить, якщо не запобігти, то пом'якшити дію наступної кризи.

Разом з тим успіх структурних пенсійних реформ, направлених на впровадження та розвиток добровільних накопичувальних компонент пенсійних систем, визначається фінансовою пенсійною поведінкою індивідуумів, що заснована на їх довірі до фінансової та пенсійної систем, бажанні та спроможності накопичувати кошти на старість через інститути пенсійної системи, які також підвергаються циклічним коливанням.

Таблиця 2.4

Макропсихологічні риси, стратегії та ризики чотирьох фаз циклу Кондратьєва [124]

Стадії К-циклу	Низхідна	Висхідна		Низхідна
Фази К-циклу	Депресія	Пожвавлення	Підйом	Спад
Роки	2008-2017	2018-2028	2029-2041	2042-2050
Сприйняття прямої загрози	Падає від максимуму	Падає	Слабке	Росте
Сприйняття сприятливої можливості	Розширюється	Широке	Обмежене	Дуже обмежене
Навчання	Збільшується	Високе	Падає	Низьке
Тривога	Зменшується від максимуму	Низька	Низька	Досягає максимуму
Прагнення до ризику	Росте	Високе	Падає	Низьке
Мотивація, мораль, задоволення роботою	Росте	Високе	Падає	Низька
Довіра до фінансової системи	Низька	Збільшується	Досягає максимуму	Зменшується від максимуму
Стратегії	Запуску інновацій	Зростання	Зростання	Економії
Ризики	Безробіття, соціальна напруженість	Збої в кредитуванні економіки	Перегрів економіки, «фінансові міхури»	Стагфляція, безробіття
Соціально-економічна і фінансова політика	Інноваційна політика інвестування в базисні технології та венчурний капітал	Неоліберальна політика з метою дати волю ринковій стихії і вільній конкуренції	Неоліберальна політика у поєднанні з контролем за фінансовими спекуляціями фондових біржах	Обмежувальна бюджетна політика при підтримці інфраструктурних та інституціональних змін

Довіра до фінансової системи залежить, по-перше, від тривалості періодів її стабільності: чим довше періоди стабільності економіки та фінансової системи, тим вищій рівень довіри у населення має така система, і навпаки. По-друге, від глибини фінансово-економічних криз, оскільки індивідуумам притаманна довготривала «фінансова пам'ять»: чим більше та масштабніше були втрати, тим довше відновлюється довіра до фінансової системи. Отже, формування довіри відбувається під впливом двох видів дій на індивідуумів: 1) тривала дія слабких полів (час стабільності фінансової системи); 2) потік кризових подій. Рівень довіри стрімко падає внаслідок кризових подій, а відновлюється повільно під впливом тривалої дії слабких полів.

Варто додати, що кризові події це не тільки глобальні кризи довгострокового К-циклу, а й періодичні економічні кризи середньострокових циклів. На підставі зведеної таблиці періодичних економічних криз в країнах Європи та США за останні 185 років (див. табл. 2.3) було перевірено та прийнято при рівні значущості 0,05 гіпотезу про те, що закон розподілу дискретної випадкової величини «тривалість періоду стабільності» є законом Пуассона з параметром $\lambda = 6{,}59$ (середня тривалість періоду стабільності), інтенсивність потоку криз дорівнює 0,15 криз на рік (або 15 криз на століття). Але за умови необхідності більш ґрунтовного аналізу циклічності та прогнозування фаз циклу доцільно скористатися підходом, запропонованим у [127] та заснованим на використанні прихованих марківських ланцюгів. Отже, в умовах припущення про збереження закону розподілу в майбутньому, моделюються коливання рівнів довіри суб’єктів пенсійного соціуму до національних фінансових та пенсійних систем, що визначають їх поведінкові характеристики та масштаби поширення добровільних накопичувальних пенсійних систем.

Пенсійна статистика, соціальні опитування [104, 105] свідчать, що дійсними та потенційними учасниками недержавних пенсійних фондів (НПФ) є особи середніх та молодших віків, тобто чим старше індивідуум, тим нижче рівень його довіри до фінансової та недержавної пенсійної системи. Проте емпіричні дослідження стереотипів економічної та фінансової поведінки дозволяють стверджувати, що най-

важливішими чинниками, що визначають мислення та дії індивідуумів, є не тільки і не стільки вік, скільки середовище та події, свідками яких вони стали.

Виявити зв'язок між поведінковими моделями, властивими індивідуумам упродовж усього життєвого циклу, та умовами, що формують ці моделі, допомагає теорія поколінь – циклічна теорія історії, заснована на архетипах поколінь, що повторюються. Автори теорії поколінь демограф Нейл Хоув (Neil Howe) та історик Вільям Штраус (William Strauss) [128-130], проаналізували англо-американську історію та дійшли висновку: системи цінностей людей, що виросли у різні історичні періоди, значно різняться, а відмінності між індивідуумами одного покоління набагато менші, ніж відмінності між поколіннями. Це пов'язано з тим, що базові цінності людей, які народилися в певний історичний період, формуються під впливом одних й тих же подій (політичних, економічних, соціальних, технологічних) та в рамках певної сімейної моделі. Формування системи цінностей відбувається до 12–14 років, але й надалі схожі події, елементи у практиці життя, формуючи колективну пам'ять, викликають схожі реакції на певні ситуації. Звідси спостерігаються характерні для кожного покоління поведінкові моделі, зокрема моделі фінансової пенсійної поведінки, і для зміни стереотипів поведінки повинно змінитися покоління.

Автори теорії поколінь виділили цикли історії – saeculum (від лат. – довге людське життя). Saeculum складає 80-90 років та поділяється на чотири фази тривалістю близько 20 років (період між народженням і «дорослістю»). Ідентифікував сім таких циклів в англо-американській історії (від 1433 р. до нинішнього часу) В. Штраус і Н. Хоув виявили, що кожна з чотирьох фаз має характерні особливості, які повторюються кожного циклу, і визначили ці фази як «сезони історії»: з одного боку, є «Криза», яка аналогічна зимі, з іншого – «Пробудження», аналогічно літу, транзитивні сезони «Високий» («Максимум») та «Розплутування», подібні до весни та осені відповідно. Зміна поколінь управляє циклом, визначає його періодичність. Автори теорії показують, що взаємодія між поколіннями пояснює, чому серйозні кризи відбуваються приблизно кожні 80–90 років, і чому духовне про-

будження повторюється на півдорозі між цими кризами. У цю модель цілком вписується й історія СРСР: 74 роки існування радянської влади (1917–1991 рр.) і «відлига» у середині шляху (кінець 1950-х – початок 1960-х рр.). В. Штраус і Н. Хоув описують кожну з фаз циклу таким чином:

– «висока» епоха (High) – післякризовий період, епоха «конструкції нового соціального порядку», час відновлення, прискореного розвитку та національної єдності, настрій динамічний, націленість на успіх [129, с. 149];

– «пробудження» (Awakening) – епоха культурного зрушення та духовного оновлення, час політичного конфлікту між поколіннями, «соціальний порядок попадає під атаку нового режиму цінностей», соціальна ентропія та розпад, неспокійний час, відлуння кризи [129, с. 176];

– «розплутування» (Unraveling) – епоха відносного миру й процвітання між «пробудженням» і «кризою», час зміни парадигми, розплутування, розгадування соціальних норм і правил [129, с. 207]; це протилежність «високої» епохи: «індивідуалізм процвітає, а установи слабкі та дискредитовані» [131];

– «криза» (Crisis) – епоха значущих соціальних потрясінь, заміна старого громадського порядку новим [129, с. 255] або кризова війна за Дж. Ксенакісом [131].

Люди, народжені в різні фази циклу, виростають з унікальними характеристиками, властивими лише їх поколінню. В. Штраус і Н. Хоув ідентифікували наступні чотири поколінських архетипи та довели їх циклічність на англо-американському графіку часу:

– покоління «герої» (Hero archetype). Дитинство «героя» проходить у сприятливих умовах «розплутування», у молодому віці вони допомагають подолати суспільству «кризу». В середині життя, після подолання кризи, вони стають інституційно могутніми, встановлюють суворі правила, аби запобігти повторенню кризи (війни), це діяльні, впевнені у собі борці, які не стільки створюють нові цінності, скільки відстоюють існуючі;

– покоління «пристосованці» (Artist archetype). «Пристосованці» («митці») – діти «кризи», вони переносять своєрідну поколінну жорстокість до дитини, тому виростають нерішучими, несхильними до ризику, вони вважають за краще пристосовуватися до існуючої системи;

– покоління «ідеалісти» (Prophet archetype). Дитинство та юність «ідеаліста» («пророка») проходить у період посткризового багатства, а молодість – у період «пробудження», період культурного зрушення, «політичного повстання проти їх батьків покоління Героя» [131]. У період «розплутування» самовпевнені «ідеалісти» домінують у суспільстві, вони – оптимісти, революціонери, які готують націю до нової кризової війни;

– покоління «реакціонери» (Nomad archetype). «Реакціонери» («кочівники») народжуються і формуються у період соціального сум'яття «пробудження», що посилюється у період «розплутування», тому вони непостійні, цинічні, розчаровані у реаліях збудованої системи, відкидають моральні цінності, їх гасло – індивідуалізм, вони – реалісти і прагматики. Якщо «ідеалісти» – мрійники, то «реакціонери» – виконавці, вони здійснюють програми, які приводять націю до наступної кризової війни [131].

Окрім опису фаз поколінного циклу та архетипів В. Штраус і Н. Хоув дали власні унікальні назви кожному з поколінь, визначили роки народження, описали формуючі епохи для англо-американських поколінь, які для XX – початку XXI ст. наведено в табл. 2.5.

Графічні зв'язки (рис. 2.10) показують, як покоління змінюються через повний цикл та які епохи проходять протягом усього життєвого циклу. Заштриховані квадрати ілюструють, як в умовах кризової війни покоління об'єднуються для виживання та поколінні відмінності стираються (в кризовий період всі покоління стають «героями» для боротьби у кризовій війні) [131]. Ця єдність триває у «високий» період і розмикається протягом політичних конфліктів «пробудження».

Таблиця 2.5

Покоління XX – початку XXI ст. та їх особливості [132]

Покоління XX–XXI століття	Архетип	Роки народження (формування цінностей)	Формуюча епоха (події)			Цінності радянських/ пострадянських поколінь
			Фази поколінного циклу (світові події)	Фази К-циклу	Події радянської/ пострадянської історії	
1	2	3	4	5	6	7
GI (Переможці)	Герої	1901–1924 (до 1934 р.)	Розплутування (I світова війна, сухий закон)	Висхідна	I світова війна, революції 1905 р., 1917 р., громадянська війна	Працьовитість, відповідальність, віра в світле майбутнє, прихильність ідеології, сім'я і сімейні традиції, категоричність думок
Мовчазне (Silent)	Пристосованці	1925–1942 (до 1952 р.)	Криза (Велика депресія, II світова війна)	Низхідна	Колективізація, голодомор, сталінські репресії, приєднання західноукраїнських земель до СРСР, II світова війна	Відданість, пошана до посади і статусу, дотримання законів, пристосовність, терпіння, честь, нерішучість
Бебі-бумери (Baby Boomers, BB)	Ідеалісти	1943–1960 (до 1970 р.)	Висока епоха (Америка – супердержава)	Висхідна	«Відлига», підкорення космосу, СРСР – супердержава, «холодна війна», гарантоване медичне обслуговування і пенсійне забезпечення	Оптимізм, зацікавленість в особовому зростанні і винагороді, колективізм і командний дух, культ молодості

Продовження табл. 2.5

1	2	3	4	5	6	7
X (Невідоме покоління)	Реакціонери	1961-1981 (до 1991 р.)	Пробудження (революція свідомості)	Низхідна	Шестидесятники, «застій», продовження «холодної війни», війна в Афганістані	Готовність до змін, індивідуалізм, прагнення вчитися протягом всього життя, пошук емоцій, прагматизм, надія на себе
Y (Millennials)	Герої	1982-2003 (до 2013 р.)	Розплутування (війни культури)	Висхідна	Перебудова, конфіскаційна грошова реформа, розпад СРСР, незалежна Україна, втрата радянських вкладів, фінансові піраміди, Інтернет	Громадянський обов'язок і мораль, відповідальність, сім'я, уміння підкорятися, негайна винагорода
Z	Пристосованці	2004–2024	Криза (війна з терором)	Низхідна	Теракти, світова криза (з 2008 року)	*Прогноз*: нерішучість, несхильність до ризику, терпіння, пристосовність

Разом з тим як потік подій (політичних, соціально-економічних) формує моделі поведінки індивідуумів та покоління в цілому, так й індивідуальна та колективна поведінка покоління спричиняють ці події. Соціально-економічна сутність поколінних циклів та їх тривалість дозволяють встановити відповідність та взаємозалежність між поколінними циклами та довгими хвилями М.Д. Кондратьєва (відомо, що тривалості низхідної та висхідної фаз К-циклу дорівнюють приблизно 20 років, така ж тривалість і однієї фази поколінного циклу).

Епоха / Вік	Криза	Висока	Пробудження	Розплутування
61+	Ідеалісти	Реакціонери	Герої	Пристосованці
41-60	Реакціонери	Герої	Пристосованці	Ідеалісти
21-40	Герої	Пристосованці	Ідеалісти	Реакціонери
0-20	Пристосованці	Ідеалісти	Реакціонери	Герої

Рис. 2.10. Поколінна діагональ за Дж. Ксенакісом

Яскравим свідченням існування такої відповідності є факт, що сьогодні у період глобальної фінансово-економічної кризи, яку порівнюють за масштабами з Великою депресією 1929–1933 рр., народжується та формується покоління Z – покоління «пристосованців». Попереднє покоління «пристосованців» – це мовчазне покоління народжених у 1925–1942 рр., тобто у часи Великої депресії. Отже, можна очікувати, що схожі кризові умови формування глибинних цінностей цих поколінь спричинять психологічні риси та поведінкові моделі представників покоління Z, подібні до мовчазного покоління, притаманні «пристосованцям»: нерішучість, несхильність до ризику, пристосовність. З іншого боку, до сучасної кризи, як і до Великої депресії, призвели дії «ідеалістів» та «реакціонерів» (у XX ст. це бебі-бумери та «невідоме» покоління X): перші створили передумови фінансової кризи, другі – реалізували її.

Гіпотеза про схожі поколінні цінності, розроблена на англо-американській історії, була перевірена в Європі, Азії, Канаді, ЮАР й

теорію визнано придатною до застосування. Зрозуміло, геній місця та часу вносить свої корективи. Залежно від економічних (недостатня розвиненість тієї або іншої країни) або політичних (наприклад, закритість країни від решти світу) чинників доводиться вводити деякі поправки. Але ключові тези, як виявилось, універсальні: у межах одного й того ж покоління люди з різних країн і навіть з різних континентів – схожі. Тепер же є всі підстави вести мову про нову тенденцію, спричинену глобалізацією: відмінності між поколіннями в різних кінцях світу стираються з неймовірною швидкістю [133]. До радянської/пострадянської дійсності запропоновану модель якнайповніше адаптували Е. Шаміс та А. Антіпов [134]. Вони виділили ключові для російських громадян світові та локальні події, що вплинули на формування цінностей визначених поколінь, що через спільну історію, безумовно, характерно й для українських громадян (див. табл. 2.5).

Проаналізуємо сучасні покоління в аспекті пенсійної поведінки та можливих сценаріїв розвитку пенсійної системи. Зараз на ринку праці активні три покоління – старші представники покоління Y (16–29 років), покоління X (30–50 років) і молодші бебі-бумери (51–60 років). Сьогоднішні пенсіонери – це старші бебі-бумери (61–68 років), представники мовчазного покоління (69–86 років) і покоління GI (старше 87-ми років). Тому у сфері вирішення проблем виходу з кризи як економічної, так і пенсійної слід робити ставку на молодших «ідеалістів» (BB), «реакціонерів» (X) та старших «героїв» (Y), враховуючи їх поведінкові характеристики та глибинні цінності.

Найчисленніше на ринку праці покоління X на пострадянському просторі називають «втраченим» або поколінням перебудови, оскільки їх дитинство та юність випали на період перебудови. Це покоління в юному віці пережило крах ідеї соціалізму, розвал держави (в одній країні народилися, а в іншій довелося жити), тому, як свідчать російські соціологи [135], «у покоління перебудови немає страху перед державою, не сформувалося навіть ілюзій з приводу того, що воно державі щось винне. Кожен – сам за себе, ніхто нікому не зобов’язаний. Егоїзм став домінуючим» (що цілком узгоджується з описом архетипу «реакціонери»). З іншого боку, «покоління X, у порівнянні з поперед-

нім і наступним поколіннями, характеризується високим ступенем рефлексії й унікальним досвідом адаптації». Згідно з дослідженнями 2009 року серед представників найстаршого прошарку цього покоління «велика кількість тих, хто незадоволений життям, але вже не прагне до змін, не хоче боротися. Домінуюча для покоління риса – це усвідомлення його представниками своєї нереалізованості» [136]. Таким чином, недовіра до держави, небажання змін, егоїзм пояснюють, чому так складно йдуть діалоги з представниками покоління X про необхідність придбання індивідуальних накопичувальних пенсійних програм, чому така низка їх солідарність як зі старшими, так і з молодшими поколіннями, що виявляється в небажанні вносити внески до солідарної пенсійної системи, тим самим не забезпечуючи пенсію нинішнім пенсіонерам, а небажання брати участь у накопичувальному пенсійному забезпеченні призведе до того, що молодші нечисленні покоління Y і Z будуть вимушені утримувати численних постарілих X-в, що не накопичили собі гідну пенсію.

Що стосується представників покоління Y, то [136] їх відрізняє фінансова практичність. Вони були свідками фінансової ненадійності, що терзала попередні покоління, які ставали жертвами скорочень та розорення віртуальних компаній (аналогічно в Україні постперебудовні 1990-ті рр., фінансові піраміди), і вони виявляються досвідченими, коли мова заходить про гроші та накопичення. Вже сьогодні вони міркують про пенсійні схеми: 37% представників покоління Y збираються почати накопичення пенсії раніше, ніж їм виповниться 25 років, і 46% тих, хто вже працює, роблять це. 49% свідчать, що пенсійні пільги є для них важливим чинником при виборі роботи.

Той факт, що рівень сприйнятливості до використання накопичувальних пенсійних програм у представників покоління Y в середньому вище, ніж у X, певно, можна екстраполювати на Україну, тому саме Y-ки повинні стати основною цільовою аудиторією при розповсюдженні недержавного пенсійного забезпечення (НПЗ), саме їх глибинні цінності необхідно використовувати при формуванні методів і форм залучення в систему НПЗ. З іншого боку, до них слід апелювати й при спробі зміцнити солідарну пенсійну систему, оскільки покоління

Y, на відміну від X-в та бебі-бумерів, характеризується прихильністю до сім'ї, сімейних цінностей (що властиво архетипу «героя»). «Ми ніколи не бачили покоління так близько до їх батьків. … вони хочуть бути добрими сусідами, вони хочуть бути хорошими громадянами», – визнає Нейл Хоув про покоління Y [133].

Й нарешті, бебі-бумери, це вони постраждали від конфіскаційної грошової реформи 1991 р., втратили «радянські вклади», були учасниками фінансових пірамід, звідси їх безумовна недовіра до фінансової системи. Базовий для цього покоління страх голоду примушує робити накопичення на старість, але не через фінансові інститути пенсійної системи. Проте бебі-бумерам, як «ідеалістам», властивий оптимізм, колективізм та командний дух, культ молодості, вони – трудоголіки і тому планують працювати й після досягнення пенсійного віку.

Описані психологічні особливості та цінності поколінь, що визначають їх моделі поведінки, зокрема фінансової та пенсійної, мають стати важливим орієнтиром при розробленні соціальної політики, реформуванні національних систем пенсійного забезпечення. Розроблення сценаріїв розвитку пенсійних систем, поширення добровільного накопичувального пенсійного забезпечення доцільно здійснювати з урахуванням циклічності економічної (наприклад, ґрунтуючись на прогноз економічних циклів [121]) і поколінної динаміки на тлі демографічного тренду (табл. 2.6).

На сьогодні в активному віці, стосовно пенсійної проблематики, знаходяться покоління Y та X. На X-в, як ми бачили, в міру їх поколінних особливостей надії в цьому аспекті немає, а ось у Y-в рівень сприйнятливості індивідуального накопичення на старість достатньо високий і об'єктивно буде зростати у міру їх дорослішання. Тому в поточну та наступну фази економічного та поколінного циклів, а це наступні тридцять років, представники покоління Y, по-перше, мають усі підстави накопичити собі гідний дохід на старість; по-друге, сформувати нову модель пенсійної поведінки, вже не направлену на державний патерналізм, як це притаманно поколінням BB та X.

Таблиця 2.6

Прогнозування поколінної динаміки

Роки	2013–2018	2018–2042	2042–2062	2062–2082
К-цикл	Низхідна	Висхідна	Низхідна	Висхідна
Поколінний цикл	Криза	Висока	Пробудження	Розплутування
Старість	Ідеалісти (ВВ) + пристосованці (Z)	Реакціонери (X) + ідеалісти (ВВ)	Герої (Y) + реакціонери (X)	Пристосованці (Z) + герої (Y)
Середній вік	Реакціонери (X)	Герої (Y)	Пристосованці (Z)	Ідеалісти
Молодість	Герої (Y)	Пристосованці (Z)	Ідеалісти	Реакціонери
Дитинство, юність	Пристосованці (Z)	Ідеалісти	Реакціонери	Герої

Представники наступного покоління Z у міру своїх поколінних якостей «пристосованців» будуть пристосовуватися до сформованої багаторівневої пенсійної системи і, тим самим, її закріпляти, до того ж їм сприяє висхідна хвиля К-циклу. Однак далі на низхідній хвилі К-циклу на арену виходять «ідеалісти», які можуть змінити вектор пенсійної поведінки та привести систему до нової кризи, яка відповідно до теорії економічних циклів неминуче зміниться підйомом економіки і водночас приходом «реакціонерів», які приведуть націю до наступної кризи кінця XXI сторіччя. Таким чином, циклічний характер економічної та поколінної динаміки визначає циклічну еволюційну динаміку пенсійних систем. Водночас на амплітуду циклів розвитку пенсійних

систем (солідарних рівнів) та силу криз впливає демографічний тренд, що характеризується довготривалою тенденцією – старінням населення, яка наступні п'ятдесят років за прогнозами демографів не зміниться. Тому поширення накопичувальних рівнів пенсійних систем повинно стати пріоритетним напрямком національних соціальних політик.

На закінчення варто відзначити, що теорії циклічності як економічної, так і поколінної зазнають істотної критики (в даній роботі не ставилося завдання розглянути все їх різноманіття). Головна причина криється в нестачі інформації: складно доводити існування циклів, описувати їх властивості, маючи інформацію лише про два-три з них. Проте, заперечувати існування циклів в соціально-економічній динаміці (у тому числі пенсійній) так само не представляється коректним.

Дослідження просторово-часової динаміки пенсійних систем крізь призму циклічних теорій має важливе значення для розуміння механізмів та закономірностей пенсійного розвитку. Запропонований циклічно-хвильовий підхід до аналізу та моделюванню еволюційної динаміки пенсійних систем дає необхідний теоретико-методологічний інструментарій для: цілісного аналізу тривалих періодів пенсійної динаміки, що має на меті виявлення довгострокових трендів, які містять більш короткострокові; виявлення причин точок або цілих періодів біфуркації в еволюції пенсійних систем; передбачення довгострокових тенденцій еволюційної динаміки пенсійних систем.

2.3. Еволюційна модель стадій розвитку національних пенсійних систем. Простір пенсійних реформ

Останнім часом динамічно розвивається новий підхід до пояснення постійних змін економічних процесів та явищ, який отримав назву еволюційна теорія економічних змін. Еволюційний напрям закладено у роботах Т. Мальтуса та дістав розвитку у роботі Й. Шумпетера «Теорія економічного розвитку» [120]. При побудові теорії еволюційної пенсійної динаміки підходи еволюційної теорії можуть бути

ефективними у частині розробки дескриптивних моделей, призначених для опису і пояснення спостережуваної та прогнозу майбутньої динаміки пенсійних систем.

У даному дослідженні пропонується еволюційна модель стадій розвитку пенсійних систем, розроблена на підставі еволюційної моделі стадій організаційного розвитку Ларрі Е. Грейнера (Larry E. Greiner) [114-115]. Л. Грейнер спирається на теорію європейських психологів про те, що поведінка визначається попередніми подіями, а не майбутнім. Переносячи цю аналогію на організаційний розвиток, він обговорює ряд стадій, через які повинні пройти компанії, що розвиваються. Таким чином, життя організації полягає у просуванні компанії через стадії, де кожний еволюційний період створює його власну революцію.

Революція – бурхливий період у розвитку організації, що вимагає серйозного перегляду методів управління. Шлях організації з однієї стадії свого розвитку до наступного лежить через подолання відповідної кризи даного перехідного періоду.

Економіко-історичний аналіз просторово-часової пенсійної еволюції дає підстави перенести теорію Л. Грейнера на підґрунтя еволюції пенсійних систем та визначити шість ключових параметрів, використовуваних при побудові еволюційної моделі.

1. Стадії стабільності (еволюції) – тривалі періоди стабільного розвитку пенсійної системи, що характеризуються відсутністю істотних потрясінь у її функціонуванні.

2. Стадії криз (революції) – періоди істотних потрясінь у функціонуванні пенсійної системи. Основне завдання в революційний період для осіб, які приймають рішення (урядів, парламентів): знайти новий набір параметрів пенсійної системи та/або нову її структуру, які забезпечать її ефективне функціонування в наступний період еволюційного зростання. Кожна революційна стадія закінчуються пенсійною реформою параметричної та/або структурної. Однак, що цікаво, ці нові параметри, як правило, сіють насіння розпаду і надалі призводять до нових періодів революції.

3. Вік пенсійної системи. Економіко-історичні дослідження показують позитивну кореляцію між тривалістю існування національ-

них пенсійних систем та накопиченими пенсійними правами, у тому числі охопленням населення. Звідси, саме функціонування пенсійної системи веде до її еволюції, оскільки відбувається за рахунок зростаючого споживання такого ресурсу, як кошти державного бюджету та/або національного пенсійного фонду. Як тільки «запаси» цього ресурсу виснажуються нижче деякого граничного рівня, еволюційні зрушення стають неминучими: або скорочуються пенсійні права або вводяться накопичувальні рівні пенсійної системи.

4. Навантаження пенсійної системи на національну економіку. Емпіричні дослідження показують позитивний зв'язок частки пенсійних витрат у ВВП з логарифмом тривалості існування державної пенсійної системи [13]. Як тільки навантаження пенсійної системи на економіку стає критичним, держави намагаються зняти з себе частину зобов'язань перед непрацездатними шляхом скорочення пенсійних прав та введення недержавних накопичувальних рівнів.

5. Темпи зростання національної економіки. Розвиток пенсійної системи (стадії еволюції і революції), її структура і параметри тісно пов'язані з національною економікою. Економічний підйом стає каталізатором розширення пенсійних прав, а криза, навпаки, – їх скороченням. Високорозвинені країни можуть собі дозволити щедрі пенсійні системи, а країни наздоганяючого розвитку й зовсім не мають державної пенсійної системи, що охоплює усе населення.

6. Демографічна структура. Демографічна структура суспільства також є чинником, що визначає параметри та структуру пенсійної системи. Досить економічні та виправдані розподільні системи в умовах молодого населення стають обтяжливими за старіючої віковій структурі. Тому із зростанням частки населення старших вікових груп еволюція пенсійних систем характеризується скороченням пенсійних прав і запровадженням накопичувальних пенсійних систем не схильних до впливу демографічних ризиків.

Етапи розвитку (еволюційної динаміки). Кожний етап розвитку пенсійної системи складається зі стадії еволюції та наступної за нею стадії революції. Кожний еволюційний період характеризується домінуючим типом пенсійної системи (параметрами і структурою), кожний

революційний період характеризується домінуючою проблемою визначення параметрів і структури пенсійної системи, які повинні бути визначені для відновлення її стабільності. Аналіз еволюції солідарних пенсійних систем та прогнозування майбутніх тенденцій їх розвитку дозволив виділити шість еволюційних етапів (рис. 2.11):

I. Зростання розподільної пенсійної системи;

II. Посилення росту розподільної пенсійної системи;

III. Зміна росту розподільної пенсійної системи;

IV. Виживання розподільної пенсійної системи та формування накопичувальної пенсійної системи;

V. Виживання розподільної пенсійної системи та розвиток накопичувальної пенсійної системи;

VI. Посилення росту накопичувальної пенсійної системи.

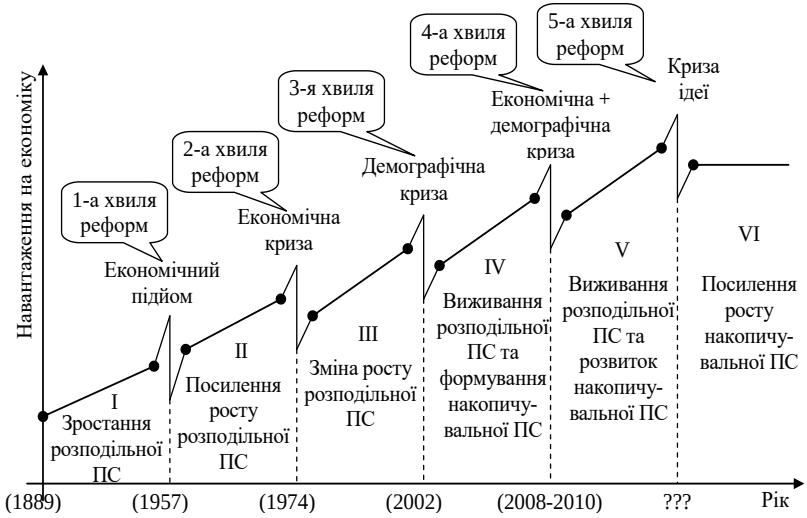


Рис. 2.11. Еволюційна модель стадій розвитку пенсійних систем (на прикладі Німеччини) [137]

Таким чином, еволюція пенсійних систем йде шляхом ускладнення структури, що зумовлено об’єктивною необхідністю диверсифікації демографічних та економічних ризиків.

Слід зазначити, що в моделях стадій на відміну від моделей життєвого циклу система не обов'язково проходить усі стадії й можливі різні послідовності проходження стадій розвитку. Цю тезу підтверджує еволюція пенсійних систем країн колишнього соціалістичного табору – країн з перехідною економікою. Наприклад, пенсійна система Україні, як було доведені вище (див. табл. 1.1), еволюціонувала від державно-казначейської розподільної для державних чиновників на початку XVIII століття до багаторівневої з недержавним накопичувальним рівнем для всього населення на початку XXI століття з поверненням до централізовано-розподільного типу в період соціалізму. Базовою пенсійної моделлю в Україні, як і в інших країнах з перехідною економікою, є модель Бісмарка. Етапи еволюції пенсійної системи України наведено на рис. 2.12.

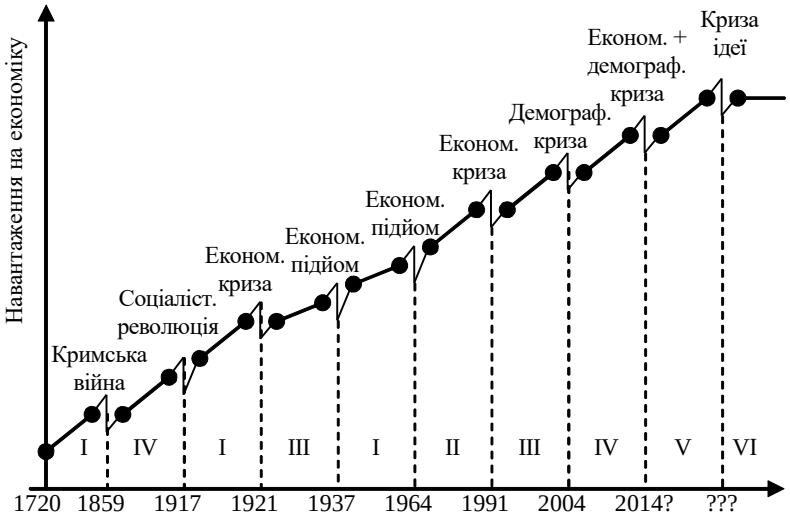
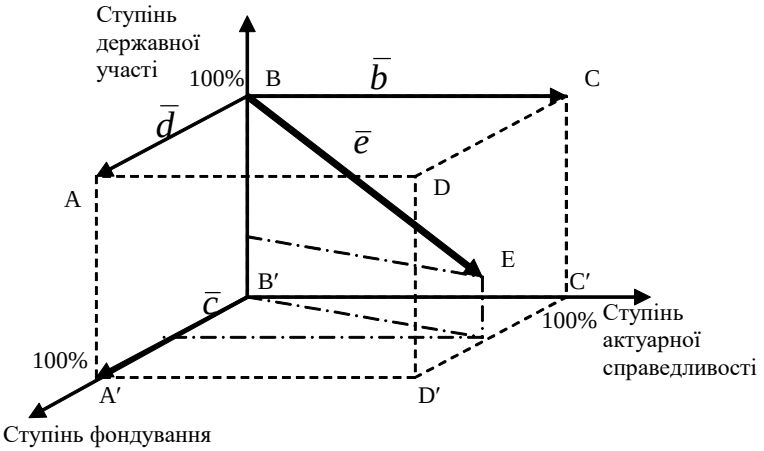


Рис. 2.12. Еволюційні етапи пенсійної системи України [137]

Правовим механізмом революційних переходів є пенсійні реформи. Аналіз реформ національних пенсійних систем дозволив, по-перше, виділити два види пенсійних реформ: параметричні (a) та структурні або системні реформи (b, c, d, e) (див. табл. 1.4). По-друге, серед

структурних реформ виділити чотири типи, які здійснюються за трьома можливими напрямками: зміна режиму фондування, ступеню участі держави в управлінні пенсійною системою та ступеню актуарної справедливості пенсійної системи (під актуарною справедливістю або чесністю (actuarial fairness) в актуарній літературі [138] розуміють рівність приведеної вартості внесків, що очікуються, та довічних виплат, що очікуються). Виходячи з цього, з метою формалізації процесу пенсійних реформ та виявлення місця національної пенсійної системи в цьому процесі побудовано простір пенсійних реформ в тримірній системі



відповідних координат (рис. 2.13).

Рис. 2.13. Простір пенсійних реформ: теоретичні вектори реформ [137]

Дана графічна модель дозволяє наочно представити структурні зміни національних пенсійних систем. Наприклад, еволюція пенсійної системи Німеччини (рис. 2.14): 1889 рік – створення державної розподільної системи, система знаходиться в точці B. До кінця 1950-х пенсійна система залишається в точці B, оскільки у цей період здійснюються лише деякі параметричні реформи. 1957 рік – план Шрайбера – пенсії розраховуються індивідуально з урахуванням страхового стажу, внесків, заробітної плати, підвищується актуарна справедливість системи і вона переходить в точку B_1. 1974 рік – вводяться добровільні

професійні пенсійні програми, тобто знижується рівень державної участі та збільшується рівень накопичувальної компоненти в структурі пенсії. Система переходить у т. B_2. 2002 рік – реформа Рістера – стимулювання створення особистих пенсійних накопичувальних рахунків, подальше зниження державної участі та збільшення накопичувальної компоненти. Система переходить у т. B_3. 2010-2030 рр. – реформи 4-ї хвилі, гіпотетичний перехід у т. B_4 з мінімально можливим рівнем участі держави та максимальним рівнем фондування.

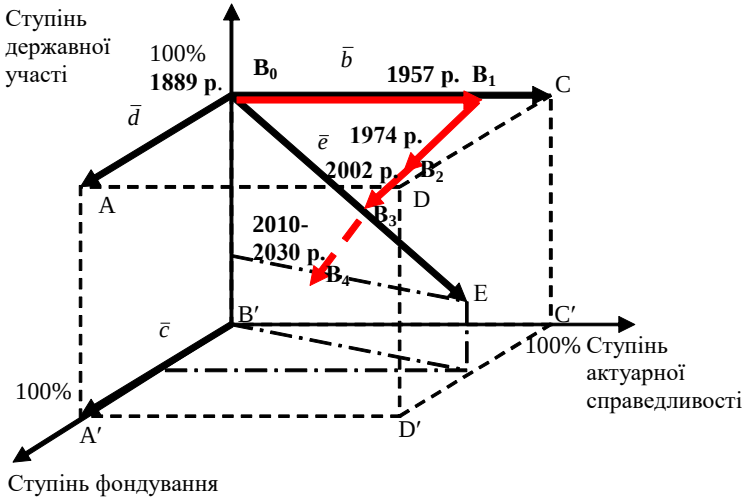


Рис. 2.14. Еволюція пенсійної системи Німеччини [137]

Що стосується країн з перехідною економікою, то на початку 1990-х всі пенсійні системи були повністю державними розподільними, тобто перебували в точці B. Подальші перетворення переводять пенсійні системи в напрямку певних векторів, або, якщо це лише параметричні реформи, вони залишаються у т. B. Сучасний стан процесу пенсійних реформ у цих країнах є наступним (рис. 2.15):

– залишилися у точці B: Албанія, Білорусь, Боснія та Герцеговина, Вірменія, Таджикистан;

– здійснили реформи у напрямку вектору $\bar{b}$: Азербайджан, Узбекистан; вектору $\bar{c}$: Казахстан, Косово; вектору $\bar{e}$: Естонія, Латвія, Литва, Польща, Словаччина, Румунія, Хорватія, Російська Федерація (проте ще не можна казати, що усі ці країни досягли т. Е – максимальної актуарної справедливості); вектору $\bar{e}'$ (II рівень ще не введено, зберігається висока частка розподільної державної пенсії у структурі пенсій): Грузія, Молдова, Сербія, Україна, Чорногорія, Киргизстан, Туркменістан; вектору $\bar{f}$: Болгарія, Македонія, Угорщина, Туреччина; вектору $\bar{g}$: Словенія, Чехія.

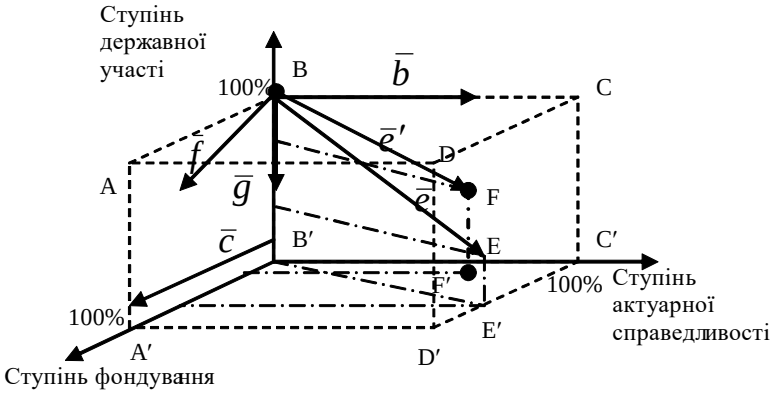


Рис. 2.15. Вектори реформ країн з перехідною економікою [137]

Очевидно, оптимальним (оптимум за Парето) є перехід у деяку т. *E* площини *CCD′D′* – перехід до змішаної багаторівневої пенсійної системи, яка раціонально поєднує перетворений державний актуарно справедливий компонент (Рівень I), обов'язкові державні або приватні (Рівень II) та добровільні приватні (Рівень III) пенсійні схеми, а також передбачає наявність «нульового» рівня, який забезпечує соціальну пенсію всім нужденним. Саме таку пенсійну систему, ще раз наголосимо, рекомендує Світовий банк своїм країнам-клієнтам [22, с. 17]. Отже, завданнями актуаріїв національних пенсійних систем є: 1) знайти координати точки *E*, тобто параметри Парето-оптимальної націона-

льної пенсійної системи, яка б була максимально фінансово стійкою та максимально задовольняла усі категорії населення; 2) визначити оптимальні траєкторії та сценарії переходу із т. *F* до т. *E*, тобто параметри Парето-поліпшуючих реформ, враховуючи досвід країн, які здійснюють реформи у напрямку вектору $\bar{e}$.

2.4. Резюме

1. Авторська концепція моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем складається з двох рівнів: структурно-логічного та інформаційно-математичного. Структурно-логічний рівень являє собою систему поглядів на розуміння сутності моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем, виражених через низку положень, передумов моделювання пенсійної поведінки та вимог, які пред'являються до моделювання, що у сукупності визначає зміст та взаємозв'язок контурів інформаційно-математичного рівня.
2. Моделі еволюційної динаміки пенсійних систем мають описувати різні рівні, з одного боку ступені деталізації (рівні абстракції) цього процесу: макрорівень, мезорівень та мікрорівень, з іншого – у розрізі визначених п'яти рівнів системи пенсійного забезпечення. Складна структура пенсійних систем і процесу еволюційної динаміки зумовлюють використання апарату аналітичного та імітаційного моделювання залежно від рівнів деталізації та завдань моделювання.
3. Циклічно-хвилевий підхід до аналізу і моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем засновано на синтезі теорій економічних і поколінних циклів, що дає необхідний теоретико-методологічний інструментарій для виявлення загальних закономірностей, пояснення механізмів і передбачення довгострокових тенденцій динаміки пенсійних систем.
4. Еволюційна модель стадій розвитку національних пенсійних систем, розроблена на підставі еволюційної моделі фаз організаційного розвитку Ларрі Грейнера, дозволяє формалізувати процес пенсійної

еволюції як сукупності послідовних стадій стабільності та криз між ними з метою його ретроспективного аналізу та передбачення перспективних тенденцій еволюціонування національних пенсійних систем.

5. Графічна модель – простір пенсійних реформ, яка побудована у тримірній системі координат: ступінь фондування, ступінь участі держави в управлінні пенсійною системою та ступінь актуарної справедливості пенсійної системи, спрямована на формалізацію процесу пенсійного реформування та виявлення місця національної пенсійної системи в цьому процесі.

РОЗДІЛ 3.
МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ СОЛІДАРНОЇ СИСТЕМИ ЗАГАЛЬНООБОВ'ЯЗКОВОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕНСІЙНОГО СТРАХУВАННЯ

3.1. Актуарне моделювання солідарної пенсійної системи

На сучасному етапі розвитку національної пенсійної системи розмір пенсій визначається не виходячи з можливостей держави (демографічної та макроекономічної ситуації), а виходячи із заявленої соціальної політики. Науково-обґрунтована пенсійна стратегія повинна базуватися на актуарній моделі солідарної пенсійної системи, яка включає (рис. 3.1 [139]): довгостроковий демографічний прогноз по всіх категоріях пенсійного соціуму в розрізі однорічних груп для чоловіків і жінок (1), макроекономічний прогноз (2), принципи національної соціальної політики (3). За отриманими результатами оцінюється сума внесків (4.1), а потім на підставі актуарного балансу – суми пенсій (4.2). У разі потреби переоцінюються пенсійні права застрахованих (5) та вносяться зміни в актуарну модель і соціальну політику (6). Розміри внесків і пенсій перераховуються. Визначені таким чином пенсії є актуарно справедливими.

Актуарний баланс солідарної пенсійної системи перерозподільної (redistributive) за своїм змістом, тобто такої, що фінансується за рахунок поточних пенсійних надходжень, має вигляд:

$$\grave{I}\ (SCR) = \grave{I}\ (SBR), \tag{3.1}$$

де $\grave{I}\ (SCR)$ – математичне сподівання суми страхових внесків до солідарної системи;

$\grave{I}\ (SBR)$ – математичне сподівання суми пенсійних виплат із солідарної системи.

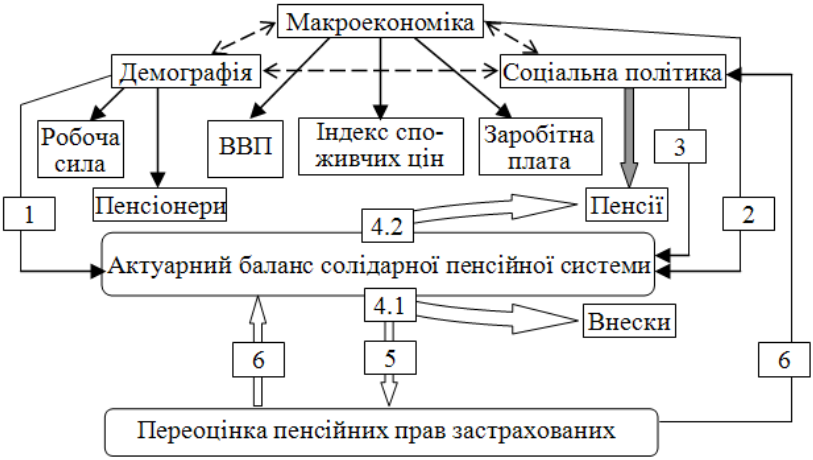


Рис. 3.1. Алгоритм оцінки актуарно справедливого розміру пенсій

Якщо $\grave{I}\ (SCR) < \grave{I}\ (SBR)$, то солідарна система (ПФУ) має актуарний дефіцит, що потребує субсидій з боку державного бюджету. Якщо $\grave{I}\ (SCR) > \grave{I}\ (SBR)$, то солідарна система (ПФУ) має актуарний профіцит, що дозволяє створювати резервний фонд та інвестувати кошти резерву в національну економіку. Тимчасово вільні кошти у разі відсутності заборгованості по виплатах пенсій можуть бути використані ПФУ виключно на придбання державних цінних паперів [140, ст. 3].

Відносини, що виникають між суб'єктами системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування регулюються Законом України "Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування" (далі – Закон 1058). Закон 1058 визначає платників страхових внесків, види пенсій, порядок їхнього нарахування та сплати. Тому подальше моделювання ґрунтується на наступних передумовах, що узгоджуються з чинним пенсійним законодавством [8, 140, 141].

Передумова 1. До роботодавців, як платників страхових внесків, у відповідності до [141, п. 2.1.1], відносяться підприємства, установи й організації (у тому числі сільськогосподарські кооперативи та фермер-

ські господарства), створені відповідно до законодавства України, незалежно від форм власності, виду діяльності та господарювання, а також фізичні особи – суб'єкти підприємницької діяльності, які використовують працю фізичних осіб на умовах трудового договору або на інших умовах передбачених законодавством.

Передумова 2. До найманих працівників, як платників страхових внесків, – застрахованих осіб у відповідності до [141, п. 2.2] відносяться фізичні особи, які працюють у роботодавців, визначених у передумові 1.

Передумова 3. До самозайнятих, як платників страхових внесків, у відповідності до [141, п. 2.1.3-2.1.5], відносяться фізичні особи – суб'єкти підприємницької діяльності, у тому числі ті, що обрали особливий спосіб оподаткування (фіксований податок, єдиний податок, фіксований сільськогосподарський податок), члени їх сімей, які беруть участь у провадженні підприємницької діяльності, а також особи, які забезпечують себе роботою самостійно, – займаються адвокатською, нотаріальною, творчою, іншою діяльністю, пов'язаною з отриманням доходу від цієї діяльності.

Передумова 4. До надходжень із інших джерел відносяться надходження із здійснення операцій з купівлі-продажу (безготівкової іноземної валюти, автомобілів, нерухомості т.д.), послуг стільникового зв’язку, цільових фондів, добровільних внесків.

Передумова 5. Ставки збору на обов'язкове державне пенсійне страхування для роботодавців встановлюються в розмірі 33,2% від об'єкта оподаткування [142, ст. 4] до 31.12.2010 року бази нарахування єдиного внеску з 01.01.2011 року. Решта чинників диференціації ставки збору при побудові актуарних моделей не враховується.

Передумова 6. Ставки збору на обов'язкове державне пенсійне страхування для найманих працівників у залежності від рівня заробітної плати складають 1-5% від об'єкта оподаткування у визначених законодавством випадках [140, ст. 4] до 31.12.2010 року; 4,5% бази утримання єдиного внеску для державних службовців (окремі закони), 2% – для решти найманих працівників з 01.01.2011 року.

Передумова 7. Суб'єкти підприємницької діяльності, що обрали

особливий спосіб оподаткування своїх доходів (фіксований, єдиний податок), визначені платниками страхових внесків у фіксованому розмірі, перераховують до ПФУ 42% єдиного податку [142], платники фіксованого сільськогосподарського податку визначені у [141, п. 4.1] відсотки суми фактичних витрат на оплату праці (грошового забезпечення) працівників до 31.12.2010 року; 33,2% мінімальної заробітної плати з 01.01.2011 року згідно Закону України [143].

Передумова 8. У зв'язку із збільшенням середньої заробітної плати працівників, зайнятих у галузях економіки України, прожиткового мінімуму та страхового стажу здійснюється індексація та перерахунок пенсій [8, ст. 42].

Передумова 9. За рахунок коштів ПФУ в солідарній системі призначаються такі пенсійні виплати: 1) пенсія за віком; 2) пенсія по інвалідності внаслідок загального захворювання (у тому числі каліцтва, не пов'язаного з роботою, інвалідності з дитинства); 3) пенсія у зв'язку з втратою годувальника [8, ст. 9]. Особі, яка має одночасно право на різні види пенсії, призначається один із цих видів пенсії за її вибором [8, ст. 10].

Отже, згідно передумов 1-4 і ст. 11 [8] математичне сподівання суми страхових внесків до солідарної системи розраховується так:

$$\grave{I}\ \left(S\tilde{N}R\right)=\grave{I}\ \left(S\tilde{N}R\mathring{a}r\right)+\grave{I}\ \left(SCR\mathring{a}\right)+\grave{I}\ \left(S\tilde{N}Rs\right)+\grave{I}\ \left(S\tilde{N}Ro\right), \qquad (3.2)$$

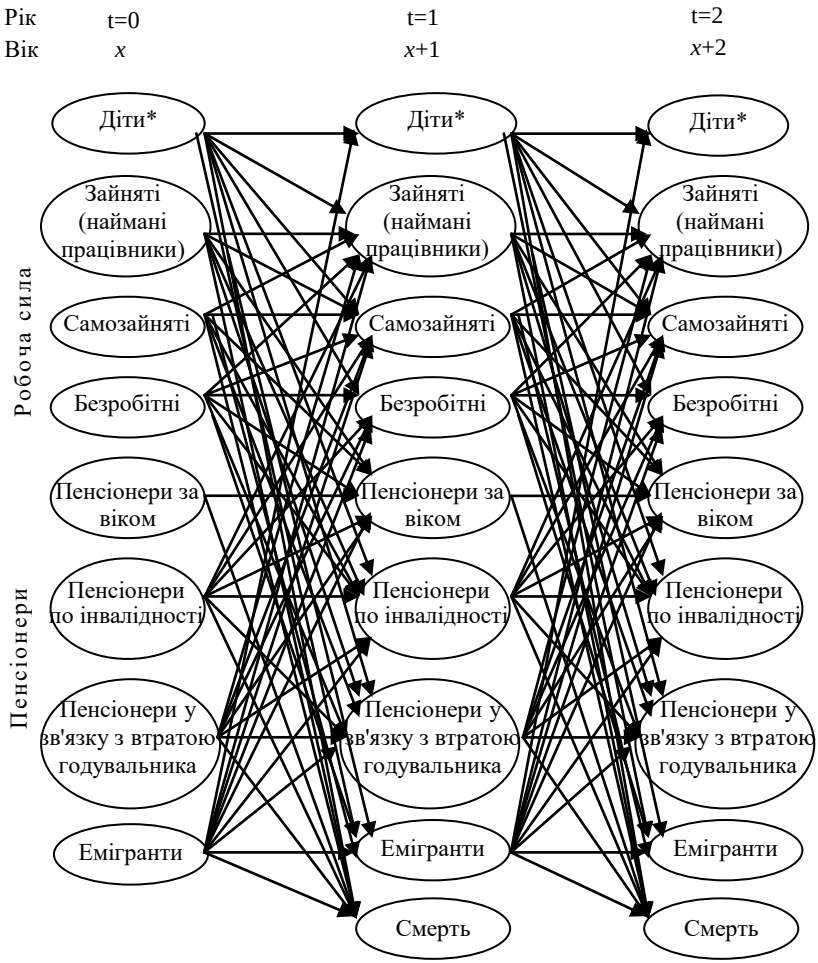
де $\grave{I}\ \left(S\tilde{N}R\mathring{a}r\right)$, $\grave{I}\ \left(S\tilde{N}R\mathring{a}\right)$, $\grave{I}\ \left(S\tilde{N}Rs\right)$, $\grave{I}\ \left(S\tilde{N}Ro\right)$ – математичне сподівання суми страхових внесків до солідарної системи роботодавців, найманих працівників, само зайнятих, надходжень до солідарної системи із інших джерел, які визначаються як наступні добутки:

$$\begin{cases} \grave{I}\ \left(S\tilde{N}R\mathring{a}r\right)=Ner\cdot\grave{I}\ \left(\tilde{N}R\mathring{a}r\right); \\ \grave{I}\ \left(S\tilde{N}R\mathring{a}\right)=Ne\cdot\grave{I}\ \left(\tilde{N}R\mathring{a}\right); \\ \grave{I}\ \left(S\tilde{N}Rs\right)=Ns\cdot\grave{I}\ \left(\tilde{N}Rs\right), \end{cases} \qquad (3.3)$$

де $Ner\left(Ne,Ns\right)$ – очікувані кількості роботодавців (найманих працівників, самозайнятих).

Перспективна оцінка структури пенсійного соціуму здійснюєть-

ся на підставі моделі багатьох станів (рис. 3.2).



*Діти – особи віку 0-15 років, що не є пенсіонерами по інвалідності або у зв'язку з втратою годувальника.

Рис. 3.2. Граф багатьох станів суб’єкта пенсійного соціуму [99]

Розрахунок математичних сподівань суми внесків від відповід-

них категорій учасників пенсійної системи та пенсійних виплат певним категоріям пенсіонерів передбачає оцінку перспективної чисельності цих цільових груп, тобто структури пенсійного соціуму. При моделюванні структури пенсійного соціуму в якості математичного апарату пропонується апарат теорії марковських процесів в умовах наступних припущень:

1) кожен індивідуум може бути віднесений до однієї з восьми груп: дітей, працездатних дорослих та пенсіонерів, а вихід з соціуму означає смерть;

2) поведінка суб'єкта пенсійного соціуму в майбутньому не залежить від його попередньої поведінки, а залежить лише від його стану в поточний (базисний) момент – економічного статусу, статі, віку і фізичного стану.

Таким чином, в даних припущеннях маємо ланцюг Маркова 1-го порядку розкладений в загальному випадку неоднорідний з дев'ятьма дискретними станами та неперервним часом. Якщо ж ввести гіпотезу про те, що ймовірності міжгрупових переходів залишаються незмінними протягом деякого інтервалу часу, то процес моделюється як однорідний марківський процес. Інерційність соціально-економічних і демографічних процесів дозволяє вважати таку гіпотезу правомірною. Однак, зрозуміло, що більша точність розрахунків досягається шляхом щорічних уточнень значень перехідних ймовірностей.

У відповідності до наведеного графу загальна чисельність суб'єктів пенсійного соціуму визначається як сума за вісьма групами: $S = \sum_{i=1}^{8} S_i$, де S_i – чисельність *i*-ї групи. Зв'язок між початковою структурою соціуму, яка представляється вектором-рядком $S^0 = \left(S_1^0; S_2^0; S_3^0; S_4^0; S_5^0; S_6^0; S_7^0; S_8^0\right)$, та прогнозною в момент $t = T$ описується матричним рівнянням:

$$S^T = \begin{cases} S^0 \cdot P^T, & \text{ÿêùî _îäíîð³äíèé _ëàíöþã _Ìàðêîâà ;} \\ S^0 \cdot \prod_{t=1}^{T} P_t, & \text{ÿêùî _íåîäíîð³äí èé _ëàíöþã _Ìàðêîâà ,} \end{cases} \quad (3.4)$$

де $P_t = p_{ij}(t)$ – матриця перехідних ймовірностей $\left(i, j = \overline{1;8}\right)$ виду:

$$P_t = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} & 0 & p_d \cdot (k_b + 1) & p_p \cdot (k_b + 1) & p_m \cdot (k_b + 1) \\ 0 & p_{22} & p_{23} & p_{24} & p_{25} & p_{26} & 0 & p_{28} \\ 0 & p_{32} & p_{33} & p_{34} & p_{35} & p_{36} & 0 & p_{38} \\ 0 & p_{42} & p_{43} & p_{44} & p_{45} & p_{46} & p_{47} & p_{48} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & p_{55} & 0 & 0 & 0 \\ p_{61} & p_{62} & p_{63} & p_{64} & p_{65} & p_{66} & p_{67} & p_{68} \\ 0 & p_{72} & p_{73} & p_{74} & p_{75} & p_{76} & p_{77} & p_{78} \\ p_{81} & p_{82} & p_{83} & p_{84} & p_{85} & p_{86} & p_{87} & p_{88} \end{pmatrix},$$

де p_d – ймовірність інвалідності (disability);

p_p – ймовірність втрати годувальника (loss of provider);

p_m – ймовірність міграції (migration);

k_b – коефіцієнт народжуваності (birthrate).

Враховуючи, що ланцюг має 8 транзитивних та 1 поглинаючий стан – смерть, що утворюють повну групу подій для індивідуума віку *x*, маємо нормувальне рівняння:

$$\sum_{j=1}^{8} {}_1\delta_x^{i \to j} + {}_1q_x = 1,$$

де ${}_1\delta_x^{i \to j}$ – ймовірність перейти із стану *i* в стан *j* протягом року для особи віку *x*;

${}_1q_x$ – ймовірність смерті особи віку *x* протягом року,

звідки визначається ймовірність залишитися суб’єкта соціуму в *i*-му

стані:

$$p_{ii} = 1 - \sum_{j=1}^{8} p_{ij} - q_i ,$$

де q_i – ймовірність смерті суб'єкта пенсійного соціуму групи i протягом року.

У перший рядок матриці перехідних ймовірностей включено коефіцієнти народжуваності для врахування поповнення соціуму за рахунок природного приросту за рік. Додатково оцінюється кількість роботодавців-платників внесків:

$$S_{10}^{1} = S_{10}^{0} \cdot (1 - q_{10}),$$

де q_{10} – ймовірність закриття підприємства.

Величини вихідних ймовірностей визначаються шляхом використання даних Державної служби статистики України або анамнестичних обстежень населення (при відсутності документованих даних), які характеризують рух населення за попередні роки.

Варто зазначити, що аналогічний підхід здійснюється й при моделюванні накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування. Що стосується процесу розповсюдження НПЗ, то цей процес також розглядається як марківський із встановленням трьох груп населення: не брали участь у НПЗ й не збираються; не брали участь, але збираються; учасники НПЗ. На підставі масового статистичного обстеження оцінюються ймовірності переходу окремих осіб із однієї групи в іншу протягом одного року, будується матриця перехідних ймовірностей та оцінюється перспективний стан недержавного пенсійного забезпечення.

Математичне сподівання внесків роботодавців:

$$\grave{I}\ (CR\mathring{a}r) = \sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\sum_{l=1}^{L} CR\mathring{a}r_{jkl} \cdot P\left(CR\mathring{a}r_{jkl}\right), \qquad (3.5)$$

де $CRår_{jkl}$ – сума внесків до солідарної системи роботодавців *j*-ї галузі $\left(j=\overline{1;J}\right)$ *k*-го регіону $\left(k=\overline{1;K}\right)$, що обрали *l*-й спосіб оподаткування $\left(l=\overline{1;L}\right)$;

$P\left(CRår_{jkl}\right)$ – ймовірність сплати внесків роботодавцями.

Ймовірність сплати внесків роботодавцями обчислюється за формулою:

$$P\left(CRår_{jkl}\right)=P\left(CRår_j\right)\cdot P\left(CRår_k\right)\cdot P\left(CRår_l\right)=$$
$$=\frac{Mer_j}{Ner_j}\cdot\frac{Mer_k}{Ner_k}\cdot\frac{Mer_l}{Ner_l}=Per_j\cdot Per_k\cdot Per_l\,, \qquad (3.6)$$

де Ner_j – загальна кількість роботодавців у *j*-й галузі $\left(j=\overline{1;J}\right)$;

Ner_k – загальна кількість роботодавців у *k*-му регіоні $\left(k=\overline{1;K}\right)$;

Ner_l – загальна кількість роботодавців, що обрали *l*-й спосіб оподаткування $\left(l=\overline{1;L}\right)$;

Mer_j – кількість роботодавців-платників внесків у *j*-й галузі $\left(j=\overline{1;J}\right)$;

Mer_k – кількість роботодавців-платників внесків у *k*-му регіоні $\left(k=\overline{1;K}\right)$;

Mer_l – кількість роботодавців-платників внесків, що обрали *l*-й спосіб оподаткування $\left(l=\overline{1;L}\right)$.

Розмір внесків до солідарної системи роботодавців $CRår_{jkl}$:

$$CRår_{jkl}=ALCer_{jkl}\cdot Ier_{jkl}\,, \qquad (3.7)$$

де $ALCer_{jkl}$ – середня сума фактичних витрат на оплату праці (грошового забезпечення) працівників роботодавця *j*-ї галузі $\left(j=\overline{1;J}\right)$ *k*-го регіону $\left(k=\overline{1;K}\right)$, що обрали *l*-й спосіб оподаткування $\left(l=\overline{1;L}\right)$;

Ier_{jkl} – ставка страхового внеску роботодавців *j*-ї галузі $\left(j=\overline{1;J}\right)$ *k*-го регіону $\left(k=\overline{1;K}\right)$, що обрали *l*-й спосіб оподаткування $\left(l=\overline{1;L}\right)$.

Таким чином, математичне сподівання внесків до солідарної системи роботодавців є наступним:

$$\grave{I}\ (CR\mathring{a}r)=\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\sum_{l=1}^{L}ALCer_{jkl}\cdot Ier_{jkl}\cdot Per_j\cdot Per_k\cdot Per_l\ . \qquad (3.8)$$

Аналогічний підхід застосовується до визначення математичного сподівання внесків до солідарної системи найманих працівників:

$$\grave{I}\ (CR\mathring{a})=\sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\sum_{s=1}^{2}\tilde{N}R\mathring{a}_{ijks}\cdot P\left(\tilde{N}R\mathring{a}_{ijks}\right), \qquad (3.9)$$

де $\tilde{N}R\mathring{a}_{ijks}$ – розмір внесків до солідарної системи найманих працівників *i*-ї вікової когорти $\left(i=\overline{1;I}\right)$, що працюють у *j*-й галузі $\left(j=\overline{1;J}\right)$ у *k*-му регіоні $\left(k=\overline{1;K}\right)$ чоловічої або жіночої статі *s* $\left(s=\overline{1;2}\right)$;

$P\left(\tilde{N}R\mathring{a}_{ijks}\right)$ – ймовірність сплати внесків найманими працівниками.

У свою чергу ймовірність внесків найманими працівниками визначається таким чином:

$$P\left(CR\mathring{a}_{ijks}\right)=P\left(CR\mathring{a}_i\right)\cdot P\left(CR\mathring{a}_j\right)\cdot P\left(CR\mathring{a}_k\right)\cdot P\left(CR\mathring{a}_s\right)=$$
$$=\frac{M\mathring{a}_i}{N_i}\cdot\frac{M\mathring{a}_j}{N_j}\cdot\frac{M\mathring{a}_k}{N_k}\cdot\frac{M\mathring{a}_s}{N_s}=P\mathring{a}_i\cdot P\mathring{a}_j\cdot P\mathring{a}_k\cdot P\mathring{a}_s\,, \qquad (3.10)$$

де N_i – загальна кількість осіб в *i*-й когорті $\left(i=\overline{1;I}\right)$;

N_j – загальна кількість осіб, що працюють у *j*-й галузі $\left(j=\overline{1;J}\right)$;

N_k – загальна кількість осіб, що мешкають у k-му регіоні $\left(k=\overline{1;K}\right)$;

N_s – загальна кількість осіб статі s $\left(s=\overline{1;2}\right)$;

$M\mathring{a}_i$ – кількість найманих працівників-платників внесків в i-й когорті $\left(i=\overline{1;I}\right)$;

$M\mathring{a}_j$ – кількість найманих працівників-платників внесків, що працюють у j-й галузі $\left(j=\overline{1;J}\right)$;

$M\mathring{a}_k$ – кількість найманих працівників-платників внесків, що мешкають у k-му регіоні $\left(k=\overline{1;K}\right)$;

$M\mathring{a}_s$ – кількість найманих працівників-платників внесків статі s $\left(s=\overline{1;2}\right)$.

Розмір внеску найманих працівників до солідарної системи $\tilde{N}R\mathring{a}_{ijks}$ визначається як частка середньої заробітної плати, тобто

$$\tilde{N}R\mathring{a}_{ijks} = AEe_{ijks} \cdot Ie_j\,, \qquad (3.11)$$

де AEe_{ijks} – середня заробітна плата (дохід) найманих працівників i-ї когорти $\left(i=\overline{1;I}\right)$, що працюють у j-й галузі $\left(j=\overline{1;J}\right)$ у k-му регіоні $\left(k=\overline{1;K}\right)$ статі s $\left(s=\overline{1;2}\right)$;

Ie_j – ставка страхового внеску найманих працівників, що працюють у j-й галузі $\left(j=\overline{1;J}\right)$.

Отже, математичне сподівання внесків до солідарної системи найманими працівниками обчислюється за формулою:

$$\grave{I}\ (\tilde{N}R\mathring{a}) = \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\sum_{s=1}^{2} AEe_{ijks} \cdot Ie_j \cdot Pe_i \cdot Pe_j \cdot Pe_k \cdot Pe_s\,. \qquad (3.12)$$

Математичне сподівання внесків до солідарної системи само-

зайнятих у загальному випадку обчислюється за формулою:

$$\grave{I}\ (\tilde{N}Rs) = \sum_{i=1}^{I}\sum_{l=1}^{L}\sum_{k=1}^{K}\sum_{s=1}^{2}\tilde{N}Rs_{ilks} \cdot P(\tilde{N}Rs_{ilks}), \qquad (3.13)$$

де $\tilde{N}Rs_{ilks}$ – сума внесків до солідарної системи самозайнятих i-ї вікової когорти $\left(i = \overline{1;I}\right)$ статі s $\left(s = \overline{1;2}\right)$ у k-му регіоні $\left(k = \overline{1;K}\right)$, що обрали l-й спосіб оподаткування $\left(l = \overline{1;L}\right)$ (до 2011 року);

$P(\tilde{N}Rs_{ilks})$ – ймовірність сплати внесків самозайнятими.

Відповідно ймовірність сплати внесків самозайнятими:

$$P(\tilde{N}Rs_{ilks}) = P(\tilde{N}Rs_i) \cdot P(\tilde{N}Rs_l) \cdot P(\tilde{N}Rs_k) \cdot P(\tilde{N}Rs_s) = \\ = \frac{Ms_i}{N_i} \cdot \frac{Ms_l}{Ns_l} \cdot \frac{Ms_k}{Ns_k} \cdot \frac{Ms_s}{Ns_s} = Ps_i \cdot Ps_l \cdot Ps_k \cdot Ps_s, \qquad (3.14)$$

де N_i – загальна кількість осіб в i-й когорті $\left(i = \overline{1;I}\right)$;

Ns_l – загальна кількість самозайнятих, що обрали l-й спосіб оподаткування $\left(l = \overline{1;L}\right)$;

Ns_k – загальна кількість самозайнятих у k-му регіоні $\left(k = \overline{1;K}\right)$;

Ns_s – загальна кількість самозайнятих статі s $\left(s = \overline{1;2}\right)$;

Ms_i – кількість самозайнятих в i-й когорті $\left(i = \overline{1;I}\right)$;

Ms_l – кількість самозайнятих-платників внесків, що обрали l-й спосіб оподаткування $\left(l = \overline{1;L}\right)$;

Ms_k – кількість самозайнятих-платників внесків у k-му регіоні $\left(k = \overline{1;K}\right)$;

Ms_s – кількість самозайнятих-платників внесків статі s $\left(s = \overline{1;2}\right)$.

Що стосується розміру страхового внеску до ПФУ самозайнятих, то оскільки підхід до його нарахування зазнав змін у 2010 році (див. передумову 7), його слід визначати за двома формулами:

$$\tilde{N}Rs_{ilks} = \begin{cases} \tilde{N}Rs_{lk} = Ts_{lk} \cdot Is_{lk}, \text{äî } 01.01.2011 \text{ ð.;} \\ \tilde{N}Rs = Is \cdot \mathring{A}_{min}, \text{ç } 01.01.2011 \text{ ð.,} \end{cases} \quad (3.15)$$

де Ts_{lk} – сума податку виду l $\left(l = \overline{1;L}\right)$ у k-му регіоні $\left(k = \overline{1;K}\right)$;

Is_{lk} – ставка страхового внеску самозайнятих, що обрали l-й спосіб оподаткування $\left(l = \overline{1;L}\right)$ у k-му регіоні $\left(k = \overline{1;K}\right)$;

Is – ставка страхового внеску самозайнятих;

$\mathring{A}_{min}$ – мінімальна заробітна плата по країні.

Отже, математичне сподівання внесків до солідарної системи самозайнятих:

$$\grave{I}\ (CRs) = \sum_{i=1}^{I}\sum_{l=1}^{L}\sum_{k=1}^{K}\sum_{s=1}^{2} Ts_{lk} \cdot Is_{lk} \cdot Ps_i \cdot Ps_l \cdot Ps_k \cdot Ps_s\ . \quad (3.16)$$

Наступні міркування стосуються пенсійних виплат. Відповідно до передумови 9 математичне сподівання пенсійних виплат із солідарної системи визначається як наступна сума:

$$\grave{I}\ (SBR) = \grave{I}\ (SBRold) + \grave{I}\ (SBRdis) + \grave{I}\ (SBRsurv), \quad (3.17)$$

де $\grave{I}\ (SBRold)$, $\grave{I}\ (SBRdis)$, $\grave{I}\ (SBRsurv)$ – математичне сподівання суми пенсій за віком, по інвалідності внаслідок загального захворювання, у зв'язку з втратою годувальника.

У свою чергу математичне сподівання суми пенсійних виплат за віком із солідарної системи обчислюється окремо для найманих працівників $BRolde$ та самозайнятих $BRolds$, тобто

$$\grave{I}\ (SBRold) = Nolde \cdot \grave{I}\ (BRolde) + Nolds \cdot \grave{I}\ (SBRolds), \quad (3.18)$$

$$\grave{I}\ (BRolde) = \sum_{i=I+1}^{W}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\sum_{s=1}^{2} BRolde_{ijks} \cdot P\left(BRolde_{ijks}\right), \quad (3.19)$$

$$\grave{I}\ \left(BRolds\right)=\sum_{i=I+1}^{W}\sum_{l=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\sum_{s=1}^{2}BRolds_{ilks}\cdot P\left(BRolds_{ilks}\right), \qquad (3.20)$$

де $Nolde\left(Nolds\right)$ – очікувана кількість пенсіонерів за віком, які отримують пенсії як колишні наймані працівники (самозайняті).

Далі у відповідності до ст. 27 Закону 1058 [8] розмір пенсії за віком для застрахованих осіб обчислюється за формулою:

$$BRold = E \cdot k_{ins}, \qquad (3.21)$$

де E – заробітна плата (дохід) застрахованої особи, з якої обчислюється пенсія;

k_{ins} – коефіцієнт страхового стажу застрахованої особи.

Коефіцієнт страхового стажу, що застосовується для обчислення розміру пенсії, визначається із заокругленням до п'яти знаків після коми за формулою [8, ст. 25, ч. 1]:

$$k_{ins} = \frac{k_{1ins} \cdot T_{ins}}{12 \cdot 100\%}, \qquad (3.22)$$

де k_{ins} – коефіцієнт страхового стажу;

T_{ins} – сума місяців страхового стажу;

k_{1ins} – визначена відповідно до Закону 1058 величина оцінки одного року страхового стажу (%).

За період участі тільки в солідарній системі $k_{1ins} = 1{,}35\%$, а за період участі в солідарній та накопичувальній системах пенсійного страхування – $k_{1ins} = 1{,}08\%$ [8, ст. 25]. У свою чергу заробітна плата застрахованої особи (дохід) для обчислення пенсії відповідно до ст. 40 Закону 1058 [8] визначається за формулою:

$$E = AE \cdot k_e, \qquad (3.23)$$

де AE – середня заробітна плата (дохід) в середньому на одну застраховану особу в цілому по Україні, з якої сплачено страхові внес-

ки та яка враховується для обчислення пенсії, за календарний рік, що передує року звернення за призначенням пенсії;

k_e – коефіцієнт заробітної плати (доходу) застрахованої особи.

Коефіцієнт заробітної плати застрахованої особи k_e розраховується як середнє місячних коефіцієнтів $k_{å_t}$ за весь страховий стаж, обчислений у місяцях:

$$k_å = \frac{\sum_{t=1}^{T_{ins}} k_{å_t}}{T_{ins}}, \tag{3.24}$$

де $k_{å_t}$ – коефіцієнт заробітної плати (доходу) застрахованої особи за *t*-й місяць страхового стажу визначається за формулою:

$$k_{e_t} = \frac{Ee_t}{AE_t}, \tag{3.25}$$

де Ee_t – сума заробітної плати (доходу) застрахованої особи, з якої сплачено страхові внески та яка відповідно до Закону 1058 враховується для обчислення пенсії за *t*-й місяць, за який розраховується коефіцієнт заробітної плати (доходу);

AE_t – заробітна плата (дохід) в середньому на одну застраховану особу в цілому по Україні, з якої сплачено страхові внески та яка відповідно до Закону 1058 враховується для обчислення пенсії, за *t*-й місяць, за який розраховується коефіцієнт заробітної плати (доходу).

При обчисленні заробітної плати (доходу), з якої фактично сплачено страхові внески згідно з Законом 1058 за місяць, за який розраховується коефіцієнт заробітної плати (доходу) для застрахованих осіб – самозанятих, отриманий ними дохід за відповідний місяць визначається за формулою [8, ст. 40, п. 3]:

$$Es_t = \frac{Ts_t \cdot Is_t}{CRs_t}, \tag{3.26}$$

де Es_t – сума заробітної плати (доходу) застрахованої особи, з якої фактично сплачено страхові внески за *t*-й місяць, за який розраховується коефіцієнт заробітної плати (доходу);

Ts_t – сума фактично сплаченого відповідного податку (плати за патент) у розрахунку на *t*-й місяць, у гривнях;

Is_t – відсоток відрахувань до ПФУ від суми фактично сплаченого відповідного податку (плати за патент), чинний в межах відповідного періоду;

CRs_t – розмір страхового внеску до солідарної системи у *t*-му місяці.

Таким чином, математичне сподівання суми пенсійних виплат за віком із солідарної системи колишнім найманим працівникам має вигляд:

$$\grave{I}\ (BRolde) = \sum_{i=I+1}^{W}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\sum_{s=1}^{2} AE \cdot k_{e_{ijks}} \cdot k_{ins_{ijks}} \cdot Polde_i \cdot Polde_j \cdot Polde_k \cdot Polde_s, \quad (3.27)$$

$$\grave{I}\ (BRolds) = \sum_{i=I+1}^{I}\sum_{l=1}^{L}\sum_{k=1}^{K}\sum_{s=1}^{2} AE \cdot k_{s_{ilks}} \cdot k_{ins_{ilks}} \cdot Polds_i \cdot Polds_l \cdot Polds_k \cdot Polds_s, \quad (3.28)$$

де $Polde_i$ $\left(Polde_j, Polde_k, Polde_s\right)$ – ймовірність отримання пенсій за віком колишніми найманими працівниками *i*-ї вікової когорти пенсіонерів $\left(i = \overline{I+1;W}\right)$, що працювали у *j*-й галузі $\left(j = \overline{1;J}\right)$, у *k*-му регіоні $\left(k = \overline{1;K}\right)$, чоловічої або жіночої статі *s* $\left(s = \overline{1;2}\right)$;

$Polds_i$ $\left(Polds_l, Polds_k, Polds_s\right)$ – ймовірність отримання пенсій за віком колишніми самозайнятим *i*-ї вікової когорти пенсіонерів $\left(i = \overline{I+1;W}\right)$, що працювали у *k*-му регіоні $\left(k = \overline{1;K}\right)$, обрали *l*-й спосіб оподаткування $\left(l = \overline{1;L}\right)$; чоловічої або жіночої статі *s* $\left(s = \overline{1;2}\right)$.

Застосування співмножника *AE* у формулах (3.27-3.28) можна вважати коректним, у відповідності до передумови 8.

Пенсія по інвалідності призначається на весь строк встановлен-

ня інвалідності (інвалідам пенсійного віку пенсії по інвалідності призначаються довічно) залежно від групи інвалідності в таких розмірах [8, ст. 33]:

$$BRdis = \begin{cases} BRold, \text{ÿêùî ³íâàë³ä ² ãðóïè;} \\ 0{,}9 \cdot BRold, \text{ÿêùî ³íâàë³ä ²² ãðóïè;} \\ 0{,}5 \cdot BRold, \text{ÿêùî ³íâàë³ä ²²² ãðóïè.} \end{cases} \quad (3.29)$$

Пенсія у зв'язку з втратою годувальника призначається непрацездатним членам сім'ї померлого годувальника, які були на його утриманні, за наявності в годувальника на день смерті страхового стажу, який був би необхідний йому для призначення пенсії по інвалідності, у розмірі [8, ст. 36-38]:

$$BRsurv = \begin{cases} 0{,}5 \cdot BRold \text{ íà îäíîãî íåïðàöåçäàòíîãî ;} \\ BRold \text{ íà äâîõ òà á³ëüøå íåïðàöåçäàòíèõ ÷ëåí³â ñ³ì ' ¿.} \end{cases} \quad (3.30)$$

Таким чином, запропонований методологічний підхід та актуарна модель солідарної пенсійної системи, що містить актуарний баланс та формули обчислення його елементів, дозволяють здійснювати актуарну оцінку ступеню фінансової стійкості (розмір дефіциту/профіциту) солідарної пенсійної системи, розмірів пенсій, виходячи з макроекономічних та демографічних умов, й при цьому відповідають чинному пенсійному законодавству.

3.2. Економетричне моделювання динаміки розвитку солідарної пенсійної системи

Необхідність прогнозування динаміки розвитку солідарної пенсійної системи України та аналізу чинників, що впливають на стійкість системи, її спроможність забезпечити пенсіонерам гідні пенсії, зумовлює потребу у застосуванні апарату економетричного моделювання.

Методологічна схема економетричного моделювання динаміки розвитку солідарної пенсійної системи містить у собі: аналіз динаміки розвитку солідарної пенсійної системи України за весь час існування; формування та статистичну перевірку робочих гіпотез щодо індикаторів (показників) пенсійної системи та чинників, що їх визначають; побудову економетричної моделі та оцінку її адекватності; визначення прогнозних значень екзогенних змінних моделі; прогнозування ендогенних змінних за оціненою моделлю.

В рамках проведеного економіко-історичного аналізу еволюції пенсійної системи України було виявлено, що сучасна солідарна пенсійна система функціонує з 1991 року. Цей факт й визначає часовий період економетричного аналізу та моделювання.

Виходячи з того, що економетричне моделювання динаміки розвитку солідарної пенсійної системи має на меті аналіз чинників, що впливають на стійкість системи, її спроможність забезпечити пенсіонерам гідні пенсії та прогнозування її основних індикаторів (результуючих показників), введено наступні робочі гіпотези.

По-перше, основними індикаторами, що характеризують рівень державного пенсійного забезпечення, є середній розмір пенсії та ставка (коефіцієнт) заміщення – співвідношення середньої пенсії та середньої заробітної плати. По-друге, основними індикаторами, що характеризують стійкість і платоспроможність солідарної пенсійної системи є доходи ПФУ, видатки ПФУ та дефіцит/профіцит ПФУ. По-третє, на розмір середньої пенсії, доходів ПФУ та видатків ПФУ впливає сукупність чинників (у даному дослідженні розглядаються лише кількісні чинники). Тому запропоновано [144] економетричну модель солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування, яка містить три поведінкових одночасних регресійних рівняння, одне балансове рівняння та одну тотожність:

$$P_t = f\left(PPF_t, NP_t; AE_t; E_t; Kp/e_t; GDP_t^1; CPI_{t-1}; P_{t-1}; t\right) \text{ (пенсія)}, \quad (3.31)$$

$$RRPP_t = \frac{P_t}{AE_t} \quad \text{(ставка заміщення)}, \quad (3.32)$$

$$PPF_t = f\left(AE_t; E_t; FPW_t; GDP_t; PPF_{t-1}; I_t; t\right) \quad \text{(доходи ПФУ)}, \quad (3.33)$$

$$CPF_t = f\left(NP_t; P_t; GDP_t; PPF_t; CPF_{t-1}; t\right) \quad \text{(видатки ПФУ)}, \quad (3.34)$$

$$\Delta PF_t = PPF_t - CPF_t \quad \text{(дефіцит/профіцит ПФУ)}, \quad (3.35)$$

де P_t – середній розмір призначеної місячної пенсії пенсіонерам, які перебувають на обліку в органах ПФУ, грн.;

$RRPP_t$ – ставка заміщення;

PPF_t – доходи ПФУ, млн. грн.;

CPF_t – видатки ПФУ, млн. грн.;

ΔPF_t – дефіцит/профіцит ПФУ;

NP_t – кількість пенсіонерів, тис. осіб;

AE_t – середньомісячна заробітна плата, грн.;

E_t – середньомісячна кількість занятого населення віком 15-70 років, тис. осіб;

Kp/e_t – коефіцієнт пенсійного навантаження на зайнятих, %;

GDP_t – валовий внутрішній продукт (ВВП), млн. грн.;

$GDP^1{}_t$ – ВВП на душу населення, грн.;

CPI_{t-1} – індекс інфляції (індекс споживчих цін);

t – час, рік;

FPW_t – фонд оплати праці, млн. грн.;

I_t – середня ставка страхового внеску до ПФУ.

Проте кореляційний аналіз статистичних даних визначених показників та чинників (окремі з яких наведено в табл. 3.1) призвів до таких парадоксальних висновків: коефіцієнт пенсійного навантаження, індекс інфляції та середня ставка страхового внеску до ПФУ не впливають на жоден з показників системи; кількість пенсіонерів та кількість зайнятих мають середній вплив на показники системи. Решта чинників показують сильну лінійну кореляційну залежність, тому вводяться до відповідних регресій (табл. 3.2). Разом з тим, змістовний характер моделі вимагає й залишення чинника «кількість пенсіонерів», більше того, при рівні значущості 0,05 коефіцієнт кореляції значно відрізняється від нуля, тобто корелює із визначеними показниками.

Таблиця 3.1

Вихідні дані та прогноз за економетричною моделлю

t	P_t	PPF_t	CPF_t	NP_t	AE_t	GDP_t	GDP^1_t	ΔPF_t	$RRPP_t$
1991	0,001	0,34	0,285	13100	0,005	2,99	0,06	0,055	0,22
1992	0,005	5,08	3,978	13600	0,065	50,33	0,97	1,105	0,08
1993	0,097	133,6	123,2	14200	0,163	1483	28,42	10,4	0,60
1994	2,921	998,9	892,8	14500	14,28	12038	231,8	106,1	0,20
1995	11,56	4409,1	4312,0	14500	73,0	54516	1058	97,1	0,16
1996	38,70	7539,7	7572,7	14 488	126	81519	1595	-33,0	0,31
1997	51,90	9614,2	9530,6	14487	143	93365	1842	83,6	0,36
1998	52,20	9749,2	9702,2	14535	153	102593	2040	47,0	0,34
1999	60,70	12038,4	12067,7	14520	178	130442	2614	-29,3	0,34
2000	68,90	15425,4	14293,0	14530	230	170070	3436	1132,4	0,30
2001	83,70	18823,1	18068,5	14447	311	204190	4195	754,6	0,27
2002	122,5	21732,3	22834,7	14423	376	225810	4685	-1102	0,33
2003	136,6	26786,2	24452,6	14376	462	267344	5591	2333,6	0,30
2004	182,2	39869,1	39245,7	14348	590	345113	7273	623,4	0,31
2005	316,2	65733,3	64064,9	14065	806	441452	9372	1668,4	0,39
2006	406,8	72197,1	74007,5	14050	1041	544153	11630	-1810	0,39
2007	478,4	101379,8	99940,5	13937	1351	720731	15496	1439	0,35
2008	751,4	143488,2	150349,1	13819	1806	948056	20495	-6861	0,42
2009	898,4	148372,7	165590,0	13750	1906	913345	19832	-17217	0,47
2010	1032,6	157900,0	192300,0	13721	2239	1082569	23648	-34400	0,46
2011	1151,9	197600,0	210714,4	13739	2633	1316600	28852	-30100	0,44
2012	1253,3	201564,0	228763,7	13820,5	3026	1408889	30929	-27200	0,41
Прогноз 2012	1320,4	197594,2	229671,1	-	-	-	-	32077	0,41
Похибка, %	5,35	-1,96	0,397	-	-	-	-	17,9-	5,35

Джерела даних: 1. Статистична інформація [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua; 2. Про результати аналізу формування та виконання бюджету Пенсійного фонду України / Підготовлено департаментом контролю використання коштів цільових бюджетних та державних позабюджетних фондів і затверджено постановою Колегії Рахункової палати від 22.11.2002 №28–2. – Київ: Рахункова палата України, 2002. – Вип. 18. – 27 с.; 3. Про результати аналізу та перевірки формування і виконання бюджету Пенсійного фонду України / Підготовлено департаментом з питань соціальної політики та державного управління і затверджено постановою Колегії Рахункової палати від 09.08.2005 №17–2. – Київ: Рахункова палата України, 2005. – Вип. 20. – 33 с.; 4. Звіт про результати аналізу формування та виконання бюджету Пенсійного фонду України. – К.: Рахункова палата України, 2010. – 36с.; 5. Загальнообов'язкове державне соціальне страхування, соціальний захист та пенсійне забезпечення у цифрах і фактах. – К.: Міністерство праці та соціальної політики України, Пенсійний фонд України. 2009. 75 с.; 6. Показники середньої заробітної плати працівників, зайнятих у галузях економіки в 2000-2012 рр. [Електронний ресурс] / Пенсійна реформа в Україні. – Режим доступу: http://pension.kiev.ua/files/p_table_ 2012.pdf; 7. Пенсійний фонд у цифрах / Пенсійний фонд України. – Режим доступу: http://www.pfu.gov.ua

Таблиця 3.2

Фрагмент кореляційної матриці

	P_t	PPF_t	CPF_t
P_t	1	0,992	0,999
PPF_t	0,992	1	0,995
CPF_t	0,999	0,995	1
NP_t	-0,446	-0,437	-0,445
AE_t	0,993	0,997	0,996
FPW_t	0,968	0,987	0,977
E_t	-0,496	-0,520	-0,498
Kp/e	0,288	0,312	0,290
GDP_t	0,974	0,992	0,988
GDP^1_t	0,977	0,994	0,982
$CPI_{t\text{-}1}$	-0,236	-0,251	-0,238
$P_{t\text{-}1}$	0,987	0,965	0,983
$PPF_{t\text{-}1}$	0,996	0,982	0,991
$CPF_{t\text{-}1}$	0,993	0,974	0,988
t	0,853	0,879	0,858

Що стосується чинника часу, то він не вводиться, оскільки сильнішу залежність показують лагові змінні показників, що аналізуються. Отже, поведінкові рівняння є лінійними такого вигляду:

$$P_t = \alpha_0 + \alpha_1 PPF_t + \alpha_2 NP_t + \alpha_3 AE_t + \alpha_4 GDP_t^1 + \alpha_5 P_{t-1} + \varepsilon_{1t}, \qquad (3.36)$$

$$PPF_t = \beta_0 + \beta_1 AE_t + \beta_2 GDP_t + \beta_3 PPF_{t-1} + \varepsilon_{2t}, \qquad (3.37)$$

$$\tilde{N}PF_t = \gamma_0 + \gamma_1 PPF_t + \gamma_2 P_t + \gamma_3 NP_t + \gamma_4 GDP_t + \gamma_5 CPF_{t-1} + \varepsilon_{3t}, \qquad (3.38)$$

де $\alpha_j (j = 5), \beta_j (j = \overline{0;3}), \gamma_j (j = \overline{0;5})$ – невідомі параметри, які необхідно оцінити;

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \varepsilon_{3t}$ – випадкові величини (залишки).

Але при виборі методу оцінювання параметрів моделі (3.36-3.38) виникає проблема порушення передумов застосування методу найменших квадратів. По-перше, це мультиколінеарність чинників

(наприклад, ВВП та середня заробітна плата), проте серед економетристів однозначної думки з питання усунення мультиколінеарності немає, як було зазначено вище, оскільки усунення значущих чинників може призвести до зміщенності МНК-оцінок та негативно відобразитися на змістовному сенсі моделі. У даному дослідженні схиляємося саме до цієї школи.

По-друге, структурні зміни в демографії, економіці, грошовій та пенсійній системах України, що відбувались у період 1991–2012 рр., призводять до нестійкості параметрів моделі у часі. Тому з метою коректної ідентифікації існуючої ситуації в системі, необхідно на статистиці, що вивчається, виділити однорідні ділянки розвитку.

Кількісний аналіз динаміки визначених вартісних показників за допомогою ланцюгових коефіцієнтів зростання $k_ç = \frac{y_t}{y_{t-1}}$ та приросту $k_ï = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}}$ показав їх близьке до стабільного значення, починаючи з 1997 року. Наприклад, значення ланцюгових коефіцієнтів зростання доходів ПФУ лежать у межах [1;1,6] (рис. 3.3), а приросту [0,01;0,6]. Аналогічна динаміка спостерігається для решти вартісних показників.

Отже, є підстави виділити у розвитку вартісних показників такі два періоди: 1991–1996 рр. та 1997–2012 рр. Якими подіями це зумовлено? По-перше, це параметричні перетворення у пенсійній системі: постановою Верховної Ради України № 36/96 від 07.02.96 «Про внесення змін до Постанови Верховної Ради України «Про порядок введення в дію Закону України «Про внесення змін і доповнень до Закону України «Про пенсійне забезпечення» було визначено, що з лютого 1996 р. внески на пенсійне страхування сплачуються одночасно з отриманням коштів в установах банку. По-друге, проведення грошової реформи згідно з Указом Президента України № 762/96 від 25.08.96 «Про грошову реформу в Україні», починаючи з 2 вересня 1996 р. вводиться в обіг національна валюта – гривня. Введення гривні за рахунок деномінації у 100 000 разів усіх складових грошової маси частково сприяло зменшенню темпів інфляції та дало можливість значною мі-

рою стабілізувати грошовий обіг у країні.

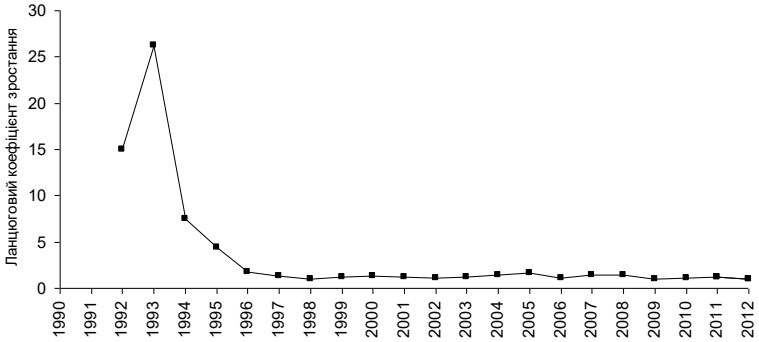


Рис. 3.3. Динаміка ланцюгового коефіцієнта зростання доходів ПФУ

Що стосується зміни кількості пенсіонерів, то тут варто виділити чотири періоди: 1991–1994 рр. (стале зростання), 1995–2000 рр. (нестала рівновага), 2001–2010 рр. (стале скорочення), 2011–2012 рр. (зростання) (рис. 3.4).

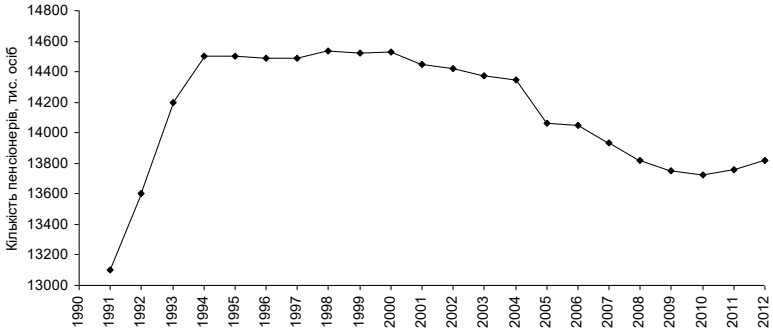


Рис. 3.4. Динаміка кількості пенсіонерів

Для дослідження структурних змін, тобто оцінювання кусково-лінійних функцій, економетрія пропонує фіктивні змінні, тому для чинника «кількість пенсіонерів» вводиться фіктивна змінна

$$dNP_t = \left(NP_t - NP_{t_0}\right) \cdot R_t, \qquad (3.39)$$

де $R_t = \begin{cases} 0, \text{ÿêùî} & t \le t_0; \\ 1, \text{ÿêùî} & t > t_0. \end{cases}$

Згідно з проведеним аналізом приймається $t_0 = 2000$. Аналогічно вводяться фіктивні змінні dAE_t, dDP_t, dDP^1_t, що відображають зміни тенденцій заробітної плати, ВВП та ВВП на душу населення відповідно, для яких приймається $t_0 = 1996$.

Таким чином, остаточна економетрична модель солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування України має вигляд:

$$P_t = \alpha_0 + \alpha_1 PPF_t + \alpha_2 NP_t + \alpha_3 AE_t + \alpha_4 GDP_t^1 + \alpha_5 P_{t-1} + \\ + \alpha_6 dNP_t + \alpha_7 dAE_t + \alpha_8 dGDP_t^1 + \varepsilon_{1t}, \tag{3.40}$$

$$PPF_t = \beta_0 + \beta_1 AE_t + \beta_2 GDP_t + \beta_3 PPF_{t-1} + \beta_4 dAE_t + \\ + \beta_5 dGDP_t + \varepsilon_{2t}, \tag{3.41}$$

$$\tilde{N}PF_t = \gamma_0 + \gamma_1 PPF_t + \gamma_2 P_t + \gamma_3 NP_t + \gamma_4 GDP_t + \gamma_5 CPF_{t-1} + \\ + \gamma_6 dNP_t + \gamma_7 dGDP_t + \varepsilon_{3t}, \tag{3.42}$$

$$\Delta PF_t = PPF_t - CPF_t, \tag{3.43}$$

$$RRPP_t = \frac{P_t}{AE_t}. \tag{3.44}$$

Модель (3.40 – 3.44) має ендогенні змінні P_t, PPF_t, CPF_t, ΔPF_t, $RRPP_t$, екзогенні змінні NP_t, AE_t, GDP_t, GDP^1_t, крім того, включає наперед визначені (лагові) змінні P_{t-1}, PPF_{t-1}, CPF_{t-1} та фіктивні змінні dNP_t, dAE_t, dDP_t, dDP^1_t. Оскільки для системи регресій (3.41), (3.40), (3.42) матриця параметрів при ендогенних змінних PPF_t, P_t, CPF_t має трикутний вигляд

$$B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ \alpha_1 & -1 & 0 \\ \gamma_1 & \gamma_2 & -1 \end{pmatrix}, \qquad (3.45)$$

то дана модель є рекурсивною. Більше того, регресії цієї моделі є надідентифікованими, тому для оцінювання їх параметрів обирається двокроковий метод найменших квадратів (2МНК), який дозволяє отримати змінні некорельовані із залишками ε_t. Сутність цього методу у даному випадку полягає у такому: на першому кроці будуються регресії ендогенних змінних P_t, PPF_t, CPF_t від усієї сукупності екзогенних, лагових та фіктивних змінних однокроковим методом найменших квадратів (1МНК). На другому – оцінюються параметри поведінкових рівнянь 1МНК, при підстановці в їх праві частини отриманих на першому кроці оцінок ендогенних змінних. Отже, на підставі даних за 1991–2011 рр. (дані за 2012 р. буде використано для оцінки прогнозних властивостей моделі) отримано 2МНК-оцінки поведінкових рівнянь:

$$\begin{aligned} P_t &= -141{,}503 + 0{,}004\,PPF_t + 0{,}010\,NP_t + 2{,}499\,AE_t - 0{,}188\,GDP_t^1 + \\ &+ 0{,}053\,P_{t-1} + 0{,}167\,dNP_t - 1{,}488\,dAE_t + 0{,}108\,dGDP_t^1, \end{aligned} \qquad (3.46)$$

$$\begin{aligned} PPF_t &= -239{,}203 - 217{,}939\,AE_t + 0{,}370\,GDP_t + 0{,}254\,PPF_{t-1} + \\ &+ 212{,}505\,dAE_t - 0{,}234\,dGDP_t, \end{aligned} \qquad (3.47)$$

$$\begin{aligned} \tilde{N}PF_t &= -10318{,}6 - 0{,}115\,PÐF_t + 225{,}803\,P_t + 0{,}756\,NP_t - \\ &- 0{,}005\,GDP_t - 0{,}377\,CPF_{t-1} - 8{,}431\,dNP_t + 0{,}027\,dGDP_t. \end{aligned} \qquad (3.48)$$

Дисперсійний аналіз (наприклад, нормовані коефіцієнти множинної детермінації дорівнюють $R^2_{\tilde{n}\tilde{n}\partial\grave{\imath}}=0{,}9982$, $R^2_{\tilde{n}\tilde{n}\partial\grave{\imath}}=0{,}9945$, $R^2_{\tilde{n}\tilde{n}\partial\grave{\imath}}=0{,}9969$ відповідно) та тестування відповідних статистичних гіпотез (F-критерій Фішера, t-критерій Стьюдента) довели адекватність побудованої моделі. Цей висновок підтверджується й візуальним дослідженням графіків підбору (рис. 3.5 – 3.7).

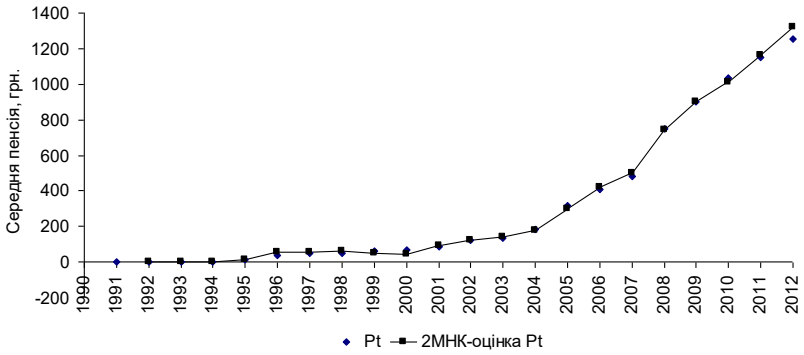


Рис. 3.5. Динаміка фактичних та оцінених значень середньої пенсії

Отже, оцінена економетрична модель є адекватною статистичним даним, що дає підстави використовувати її для аналізу та прогнозування динаміки розвитку солідарної пенсійної системи. Для перевірки прогнозних властивостей моделі побудовано прогнози на часовому відрізку, що виключає період оцінювання параметрів моделі, а саме на 2012 рік. При побудові прогнозів усім екзогенним змінним моделі були приписані їх фактичні значення (див. табл. 3.1).

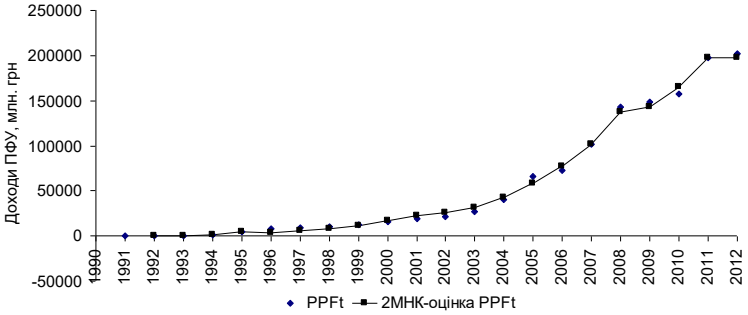


Рис. 3.6. Динаміка фактичних та оцінених значень доходів ПФУ

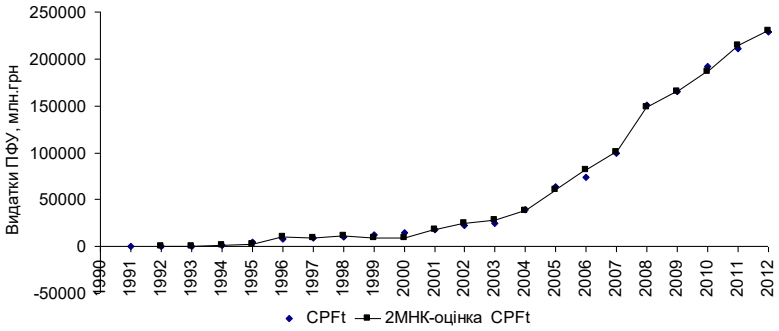


Рис. 3.7. Динаміка фактичних та оцінених значень видатків ПФУ

Помилки прогнозів середньої пенсії й відповідно коефіцієнта заміщення, доходів та видатків ПФУ, які обчислено за формулою середнього відхилення: $MD = \frac{\hat{y}_t - y_t}{y_t} \cdot 100\%$, склали 5,35%, -1,96%, та 0,397% відповідно. Проте такі незначні помилки прогнозів доходів та видатків, але різних знаків спричинили значну похибку для коефіцієнта заміщення, що не знижує прогнозні якості моделі. Отже, є підстави вважати, що побудована модель забезпечує високу точність прогнозів.

Прогнозування динаміки екзогенних змінних може здійснюватися якісними (наприклад, експертні оцінювання) та кількісними методами. У даному дослідженні для прогнозування кількості пенсіонерів та середньої заробітної плати пропонуються трендові моделі:

$$NP_t = 193103 - 89{,}262t, \quad R^2 = 0{,}9630, \tag{3.49}$$

$$AE_t = 8 \cdot 10^{-194} exp(0{,}225t), \quad R^2 = 0{,}9904. \tag{3.50}$$

Що стосується прогнозування ВВП, то тут поряд з експоненціальною моделлю доцільно скористатися оцінками як вітчизняних фахівців (НБУ, Міністерство фінансів), так і закордонних (фахівців Міжнародного рейтингового агентства Moody`s, Світового банку та ЄБРР), які враховують структурні зміни у світовій та національній економіці.

А при прогнозуванні ВВП на душу населення – комплексним демографічним прогнозом України на період до 2050 року, розробленим фахівцями Інституту демографії та соціальних досліджень імені М. В. Птухи НАН України [145-146].

Але на жаль прогнози, що генеруються економетричними моделями, володіють високою якістю тільки у короткостроковій перспективі (згідно, так званої, критики Лукаса [147] прогнози, зроблені на підставі економетричних моделей, можуть бути вірними лише в умовах сталості економічної політики), і відповідно, не можуть бути використані для цілей середньострокового та довгострокового прогнозування. Для цих цілей у наступному підрозділі дослідження пропонується використання моделей динаміки функціонування солідарної пенсійної системи у вигляді диференційних (різницевих) рівнянь, які, окрім довгострокового прогнозування, дозволяють аналізувати наслідки проведення різного роду пенсійних реформ шляхом використання методів сценарного аналізу.

3.3. Математичні моделі динаміки та сценарний прогноз розвитку солідарної пенсійної системи

Необхідність довгострокового прогнозування розвитку солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування, оцінки її фінансової стійкості та ефективності різних варіантів параметричного реформування актуалізує побудову моделі динаміки функціонування солідарної пенсійної системи України, яка ґрунтується на чинному пенсійному законодавстві.

Фінансова стійкість солідарної пенсійної системи – це такий стан фінансових ресурсів Пенсійного фонду, який забезпечує виконання довгострокових фінансових зобов'язань перед учасниками системи за рахунок власних коштів при можливих несприятливих зовнішніх та внутрішніх діях на фінансові потоки. Тому критерієм стійкості солідарної пенсійної системи обрано суму коштів на рахунку ПФУ як показ-

ник, що характеризує рівень збалансованості (розмір дефіциту/профіциту) бюджету ПФУ в динаміці.

Пенсійними Законами 1058, 3668 та Законом України «Про збір та облік єдиного внеску загальнообов'язкове державне соціальне страхування» [148] визначено джерела формування коштів ПФУ та напрями їх використання (рис. 3.8).

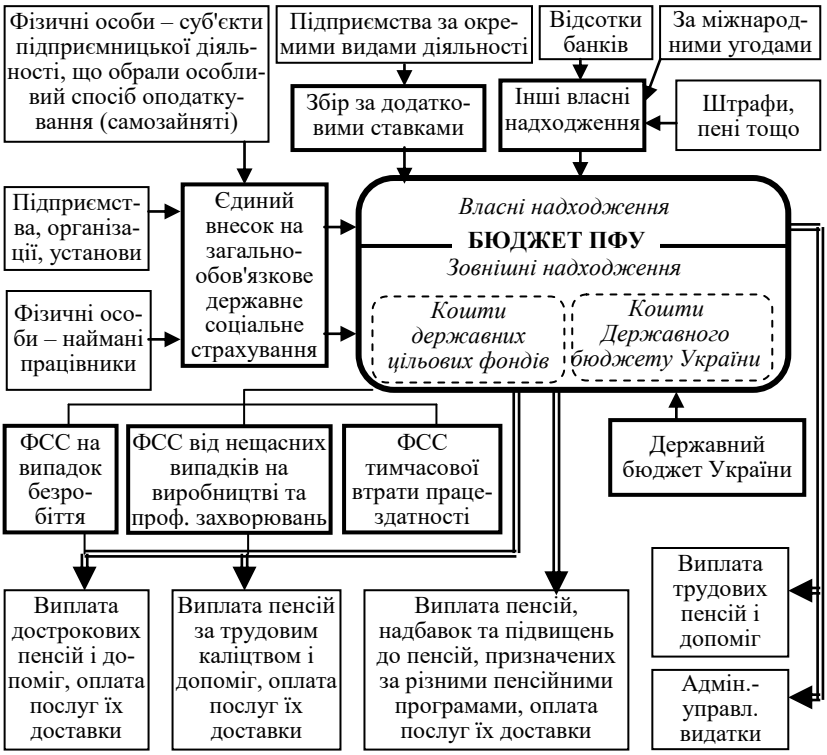


Рис. 3.8. Фінансові потоки в солідарній пенсійній системі України

З метою моделювання процесу функціонування солідарної пенсійної системи побудовано схему фінансових та людських потоків у системі (рис. 3.9), яка являє собою редукцію схеми 1 та містить вісім вузлів. Використовуючи підходи, запропоновані в роботах [84, 149,

150] побудуємо модель динаміки у вигляді рівняння балансу для вузла 1 – «Пенсійний фонд України», для чого введемо наступні позначення:

$V(t;1)$ – сума коштів на рахунку ПФУ в момент *t*, грн.;

$V(t;2)$ – кількість найманих працівників в момент *t*, осіб;

$V(t;3)$ – кількість самозайнятих в момент *t*, осіб;

$V(t;6)$ – кількість пенсіонерів в момент *t*, осіб;

$\tilde{n}(t;2)$ – щільність потоку страхових внесків найманих працівників (роботодавців) до ПФУ у розрахунку на одну особу, грн./міс./осіб.;

$\tilde{n}(t;3)$ – щільність потоку страхових внесків самозайнятих до ПФУ у розрахунку на одну особу, грн./міс./осіб.;

$\tilde{n}(t;6)$ – щільність потоку пенсійних виплат із ПФУ у розрахунку на одну особу, грн./міс./осіб.;

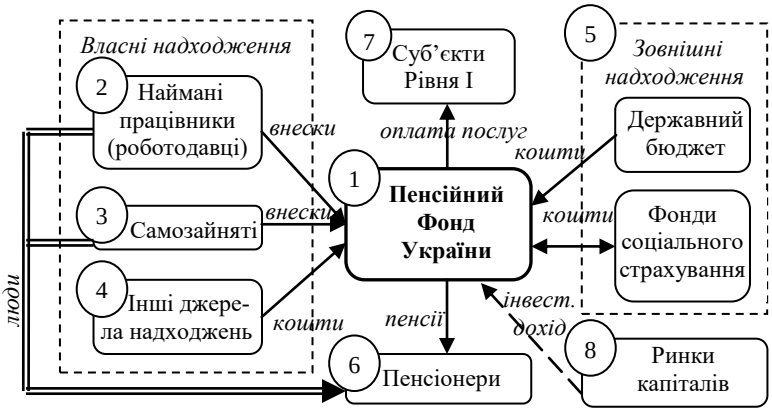


Рис. 3.9. Схема потоків у солідарній пенсійній системі України

$\tilde{n}(t;4)$ – щільність потоку інших власних надходжень до ПФУ, грн./міс.;

$\tilde{n}(t;5)$ – щільність потоку зовнішніх надходжень до ПФУ, грн./міс.;

$\tilde{n}(t;7)$ – щільність потоку адміністративно-управлінських видатків, грн./міс.;

$c(t;8)$ – щільність потоку інвестиційного доходу, грн./міс.

Під щільністю фінансового потоку будемо розуміти суму грошових коштів, що надходять за одиницю часу до/із ПФУ. Звідки $c(t;i)\cdot\Delta t \quad \left(i=\overline{2;8}\right)$ є величина *i*-го фінансового потоку за нескінченно малий період часу $\left[t;t+\Delta t\right]$.

Що стосується вузла 8 та відповідного потоку інвестиційного доходу, то згідно чинного законодавства тимчасово вільні кошти, у разі відсутності заборгованості по виплатах пенсій, можуть бути використані ПФУ на придбання державних цінних паперів. Такого прецеденту у практиці ПФУ ще не було, але при прогнозуванні цю можливість потрібно врахувати.

Таким чином, з урахуванням позначень динаміка коштів на рахунку ПФУ описується наступним різницевим рівнянням:

$$\begin{aligned}\Delta V(t;1)&=V(t;2)\cdot c(t;2)\cdot\Delta t+V(t;3)\cdot c(t;3)\cdot\Delta t+\tilde{n}(t;4)\cdot\Delta t+\\&+\tilde{n}(t;5)\cdot\Delta t-V(t;6)\cdot c(t;6)\cdot\Delta t-\tilde{n}(t;7)\cdot\Delta t+\tilde{n}(t;8)\cdot\Delta t,\end{aligned}\tag{3.51}$$

звідки нескладно отримати

$$\begin{aligned}\Delta V(t;1)&=V(t;6)\cdot\Delta t\cdot\left(\frac{V(t;2)}{V(t;6)}\cdot c(t;2)+\frac{V(t;3)}{V(t;6)}\cdot c(t;3)-c(t;6)\right)+\\&+V(t;4)\cdot\Delta t+V(t;5)\cdot\Delta t-V(t;7)\cdot\Delta t+\tilde{n}(t;8)\cdot\Delta t.\end{aligned}\tag{3.52}$$

Відомо [22, с. 173], що величина зворотна коефіцієнту пенсійного навантаження у рамках пенсійної системи (кількість працюючих необхідна для підтримки одного пенсіонера) називається коефіцієнтом підтримки. Тому співвідношення найманих працівників та пенсіонерів визначимо як коефіцієнт підтримки пенсіонерів найманими працівниками $\frac{V(t;2)}{V(t;6)}=k_{\text{å}/\,\text{ð}}(t)$, а співвідношення самозайнятих та пенсіонерів

$\frac{V(t;3)}{V(t;6)} = k_{s/\delta}(t)$ – коефіцієнт підтримки пенсіонерів самозайнятими.

Далі, переходячи до границі при $\Delta t \to 0$, отримаємо диференційне рівняння швидкості зміни суми коштів на рахунку ПФУ:

$$\frac{dV(t;1)}{dt} = V(t;6)\cdot\left(k_{e/p}(t)\cdot c(t;2) + k_{s/p}(t)\cdot c(t;3) - c(t;6)\right) + \\ + V(t;4) + V(t;5) - V(t;7) + \tilde{n}(t;8). \quad (3.53)$$

Враховуючи тривалість процесів пенсійного забезпечення, у розрахунках замість абсолютних вартісних величин доцільно використовувати більш сталі відносні показники у частках ВВП. Середній розмір внеску найманих працівників до ПФУ визначається як частка середньої заробітної плати, тобто

$$\tilde{n}(t;2) = AE_e(t)\cdot I_e(t) = k_{\hat{a}}(t)\cdot GDP^1(t)\cdot I_e(t), \quad (3.54)$$

де $AE_e(t)$ – середня заробітна плата (дохід) найманих працівників;

$I_e(t)$ – середня ставка страхового внеску найманих працівників (працівник + роботодавець);

$GDP^1(t)$ – ВВП у розрахунку на одну особу;

$k_{\hat{a}}(t)$ – частка заробітної плати найманих працівників у ВВП у розрахунку на одну особу.

Оскільки самозайняті обирають спрощену систему оподаткування, то середній розмір внеску до ПФУ розраховується як частка визначеного податку до 2011 року та відсоток мінімальної заробітної плати в країні з 2011 року (див. (3.15), який у свою чергу є частка ВВП у розрахунку на одну особу:

$$\tilde{n}(t;3) = \begin{cases} T(t)\cdot I_s(t) = k_s(t)\cdot GDP^1(t)\cdot I_s(t), \text{äî } 01.01.2011 \text{ ð.;} \\ E_{min}(t)\cdot I_s(t) = k_s(t)\cdot GDP^1(t)\cdot I_s(t), \text{ç } 01.01.2011 \text{ ð.,} \end{cases} \quad (3.55)$$

де $\grave{O}(t)$ – середній розмір податку самозайнятих;

$I_s(t)$ – середня ставка страхового внеску самозайнятих;

$E_{min}(t)$ – мінімальної заробітної плати в країні;

$k_s(t)$ – частка податку само зайнятих (мінімальної заробітної плати) у ВВП у розрахунку на одну особу.

Середній розмір пенсійних виплат в солідарній системі визначено як частку середньої заробітної плати, тобто через, так званий, коефіцієнт заміщення $k_r(t)$ – відношення середньої пенсії до середньої заробітної плати:

$$\tilde{n}(t;6) = AE_{å}(t) \cdot k_r(t) = k_{å}(t) \cdot GDP^1(t) \cdot k_r(t). \quad (3.56)$$

Суми інших власних та зовнішніх надходжень, адміністративно-управлінських видатків ПФУ також визначаються як частки ВВП:

$$V(t;4) = k_{oth}(t) \cdot GDP(t), \quad (3.57)$$

$$V(t;5) = k_{ext}(t) \cdot GDP(t), \quad (3.58)$$

$$V(t;7) = k_{adm}(t) \cdot GDP(t), \quad (3.59)$$

де $k_{oth}(t)$ – частка інших власних надходжень у ВВП;

$k_{ext}(t)$ – частка зовнішніх надходжень у ВВП;

$k_{adm}(t)$– частка адміністративно-управлінських видатків ПФУ у ВВП.

Чинне законодавство у разі профіциту бюджету ПФУ дозволяє створювати резервний фонд та інвестувати кошти резерву в національну економіку. Тимчасово вільні кошти в разі відсутності заборгованості по виплатах пенсій можуть бути використані ПФУ виключно на придбання державних цінних паперів [140, ст. 3]. Інвестиційний дохід, що утворюється в результаті розміщення та інвестування вільних коштів солідарної системи, залежить доходності портфеля пенсійних активів та їх суми у момент *t*:

$$\tilde{n}(t;8) = r(t) \cdot V(t;1), \qquad (3.60)$$

де $r(t)$ – доходність портфеля пенсійних активів солідарної системи.

Далі, враховуючи, що

$$GDP^1(t) = \frac{GDP(t)}{N_t(t)}, \qquad (3.61)$$

де $N_t(t)$ – загальна чисельність наявного населення в момент *t*, введемо $k_{p/N}(t) = \frac{V(t;6)}{N_t(t)}$ – коефіцієнт пенсійного навантаження на все населення країни, який показує кількість пенсіонерів, що приходиться на одну особу в країні. Отже, рівняння (3.53) набуває виду:

$$\begin{aligned} \frac{dV(t;1)}{dt} &= V(t;1) \cdot r(t) + GDP(t) \cdot \Big[k_{p/N}(t) \cdot \Big[k_{e/p}(t) \cdot k_{å}(t) \cdot I_e(t) + \\ &+ k_{s/p}(t) \cdot k_T(t) \cdot I_s(t) - k_{å}(t) \cdot k_r(t)\Big] + k_{oth}(t) + k_{ext}(t) - k_{adm}(t)\Big]. \end{aligned} \qquad (3.62)$$

Але в умовах трансформаційної економіки та реформування пенсійної системи сплата внесків не є стовідсотковою, тому у формулу (3.62) потрібно ввести коефіцієнти, що характеризують рівень сплати внесків найманими працівниками (роботодавцями) k_e^c та самозайнятими k_s^c:

$$k_e^c = \frac{\tilde{N}_{å}}{\hat{\tilde{N}}_{å}}, \; k_s^c = \frac{\tilde{N}_s}{\hat{\tilde{N}}_s}, \qquad (3.63)$$

де $\tilde{N}_{å}(\tilde{N}_s)$ – фактичні значення суми внесків до ПФУ найманих працівників (самозайнятих);

$\hat{\tilde{N}}_{å}(\hat{\tilde{N}}_s)$ – розрахункові значення (оцінки) суми внесків до ПФУ найманих працівників (самозайнятих), які обчислюються за формулами:

$$\hat{N}_{\mathring{a}} = N_e \cdot I_e \cdot AE_e \cdot 12\,, \tag{3.64}$$

$$\hat{N}_s = N_s \cdot T \cdot I_s \cdot 12\,. \tag{3.65}$$

Отже, остаточне диференційне рівняння швидкості зміни суми коштів на рахунку ПФУ за рахунок надходжень та видатків з урахуванням рівня сплати внесків – модель динаміки функціонування солідарної пенсійної системи:

$$\begin{aligned}\frac{dV(t;1)}{dt} &= V(t;1)\cdot r(t) + GDP(t)\cdot\Big[k_{p/N}(t)\cdot\Big[k_{e/p}(t)\cdot k_e^{\tilde{n}}(t)\cdot k_{\mathring{a}}(t)\cdot I_e(t) + \\ &+ k_{s/p}(t)\cdot k_s^{\tilde{n}}(t)\cdot k_s(t)\cdot I_s(t) - k_{\mathring{a}}(t)\cdot k_r(t)\Big] + k_{oth}(t) + k_{ext}(t) - k_{adm}(t)\Big].\end{aligned} \tag{3.66}$$

Таким чином, динаміку функціонування солідарної системи пенсійного страхування описано неоднорідним лінійним диференційним рівнянням першого порядку виду (3.67):

$$\frac{dV}{dt} - p(t)\cdot V = f(t)\,, \tag{3.67}$$

де $V = V(t;1)$;

$p(t) = r(t)$;

$$\begin{aligned}f(t) &= GDP(t)\cdot\Big[k_{p/N}(t)\cdot\Big[k_{e/p}(t)\cdot k_e^{\tilde{n}}(t)\cdot k_{\mathring{a}}(t)\cdot I_e(t) + \\ &+ k_{s/p}(t)\cdot k_s^{\tilde{n}}(t)\cdot k_s(t)\cdot I_s(t) - k_{\mathring{a}}(t)\cdot k_r(t)\Big] + k_{oth}(t) + k_{ext}(t) - k_{adm}\Big],\end{aligned}$$

загальним розв’язком якого є сімейство функцій (3.68):

$$V^F(t) = Ce^{\int p(t)dt} + e^{\int p(t)dt}\cdot\int f(t)\cdot e^{-\int p(t)dt}dt\,, \tag{3.68}$$

де C – довільна постійна.

Лінійне рівняння (3.67) задовольняє умовам теореми Коші про існування та єдиність розв'язку задачі Коші [151, с. 53], якщо функції $p(t)$ та $f(t)$ неперервні на деякому відрізку зміни часу $[t_1;t_2]$.

Задачу реформування солідарної пенсійної системи можна сформулювати як задачу оптимального управління [152, с. 17]: визначити

фазовий вектор (вектор станів) $x(t) \in R^n$ та вектор управління $u(t) \in R^m$ при $t \in [t_0, T]$, які забезпечують максимум функціоналу

$$J = J(x,u) \tag{3.69}$$

при диференційних зв'язках (3.46), фазових обмеженнях впродовж траєкторії

$$x(t) \in G_x, \tag{3.70}$$

обмеженнях на управління

$$u(t) \in G_u \tag{3.71}$$

та крайових умовах

$$\begin{aligned} &(x,t_0) \in \Omega_0, \\ &(x,T) \in \Omega_T. \end{aligned} \tag{3.72}$$

Конкретизація управляючих параметрів, фазового вектора та обмежень дозволяє побудувати множину траєкторій розвитку солідарної пенсійної системи та оцінити ефективність управлінських рішень щодо зміни її окремих параметрів. Наприклад, зміна пенсійного віку призводить до зміни коефіцієнтів навантажень, тобто вектор управління – $u(t) = (k_{p/N}(t), k_{e/p}(t), k_{s/p}(t))$.

У практичних дослідженнях процес пенсійного забезпечення доцільно розглядати як дискретний у часі (вихідні данні визначаються у дискретні моменти часу, інтервал часу – місяць). Існує безліч способів апроксимації похідних та інтегралів їх дискретними аналогами, які викладено в курсах чисельних методів розв'язання диференціальних рівнянь. В економічних дослідженнях найбільш поширеною є проста апроксимація похідної кінцевою різницею та інтеграла – кінцевою сумою. Отже, замінюючи диференціали у виразі (3.66) кінцевими різницями при $\Delta t = 1$ та уточнюючи можливість інвестування пенсійних активів, отримаємо такі різницеві рівняння:

$$V_{t+1}=\begin{cases} V_t(1+r_t)+GDP_t\Big[k_t\Big[k_{e/p_t}k^{\tilde{n}}_{e_t}k_{\mathring{a}_t}I_{e_t}+k_{s/p_t}k^{\tilde{n}}_{s_t}k_{s_t}I_{s_t}- \\ -k_{\mathring{a}_t}k_{r_t}\Big]+k_{oth_t}+k_{ext_t}-k_{adm_t}\Big], \text{ïðè } V_t>0; \\ GDP_t\Big[k_t\Big[k_{e/p_t}k^{\tilde{n}}_{e_t}k_{\mathring{a}_t}I_{e_t}+k_{s/p_t}k^{\tilde{n}}_{s_t}k_{s_t}I_{s_t}-k_{\mathring{a}_t}k_{r_t}\Big]+ \\ +k_{oth_t}+k_{ext_t}-k_{adm_t}\Big], \text{ïðè } V_t\le 0. \end{cases} \tag{3.73}$$

Диференційне рівняння (3.66) дозволяє визначити граничний коефіцієнт заміщення середньої заробітної плати пенсією за умови фінансової стійкості солідарної пенсійної системи, тобто за умови $\frac{dV(t;1)}{dt}\ge 0$:

$$k_r(t)\le k_{e/p}(t)\cdot k^{\tilde{n}}_e(t)\cdot I_e(t)+k_{s/p}(t)\cdot k^{\tilde{n}}_s(t)\cdot\frac{k_T(t)}{k_e(t)}\cdot I_s(t)+ \\ +\frac{k_{oth}(t)+k_{ext}(t)-k_{adm}(t)}{k_{p/N}(t)\cdot k_e(t)}.$$

Далі, враховуючи введені позначення для коефіцієнтів підтримки і навантаження та переходячи до більш універсальних та зрозумілих кількісних позначень: $V(t;2)=N_{\mathring{a}}(t)$ – кількість найманих працівників, $V(t;3)=N_s(t)$ – кількість самозайнятих, $V(t;6)=N_p(t)$ – кількість пенсіонерів в момент *t*, отримаємо формулу оцінки граничного значення коефіцієнта заміщення:

$$k_r(t)\le\frac{1}{N_p(t)}\Big[N_e(t)\cdot k^{\tilde{n}}_e(t)\cdot I_e(t)+N_s(t)\cdot k^{\tilde{n}}_s(t)\cdot\frac{k_T(t)}{k_e(t)}\cdot I_s(t)+ \\ +N_t\cdot\frac{k_{oth}(t)+k_{ext}(t)-k_{adm}(t)}{k_e(t)}\Big]. \tag{3.74}$$

Для здійснення верифікації та подальшого застосування моделі (3.73-3.74) реалізовано у вигляді програми, розробленої засобами MS Excel (опис програмного забезпечення буде наведено нижче). Оцінку

адекватності моделей здійснено методом ex-post прогнозу за статистичними даними 2007-2011 рр. (табл. 3.3): обчислено значення суми коштів на рахунку ПФУ (баланс) на кінець кожного року та граничні коефіцієнту заміщення. Значення відхилень оцінених за моделлю (3.73) сум коштів на рахунку ПФУ від фактичних позичок з єдиного казначейського рахунку для покриття дефіциту ПФУ (-3,4%, 0,54%, 1,07%, -0,24%, -0,117%) знаходяться в межах статистичної похибки, що свідчить про адекватність запропонованої моделі та дозволяє її використання для аналізу та моделювання сценаріїв розвитку солідарної пенсійної системи.

Таблиця 3.3

Результати ex-post прогнозу дефіциту бюджету ПФУ та граничного коефіцієнта заміщення (фрагмент) [153]

Показник / Рік	2007	2008	2009
1	2	3	4
Чисельність найманих працівників, осіб	18 686 700	16 983 300	17 736 600
Чисельність самозайнятих, осіб	2 218 000	3 989 000	2 454 900
Загальна чисельність пенсіонерів, осіб	13 321 042	13 209 236	13 135 200
Інші власні надходження середньомісячні, млн. грн./міс.	115,58	166,17	93,01
Зовнішні надходження середньомісячні (без урахування сум позичок), млн. грн./міс.	2 153,814	3 461,465	4 049,250
Адміністративно-управлінські видатки середньомісячні, млн. грн./міс.	234,236	245,025	249,133
Середній розмір податку самозайнятих, грн.	200	200	200
Середня ставка страхового внеску найманих працівників (роботодавців)	0,335	0,343	0,345
Ставка страхового внеску самозайнятих,	0,42	0,42	0,42
Середня чисельність наявного населення, осіб	46 509 350	46 258 200	46 143 700
Валовий внутрішній продукт, млн. грн.	720 731	948 056	914 720
Валовий внутрішній продукт у розрахунку на одну особу, грн.	15 496,48	20 494,87	19 823,29

Продовження табл. 3.3.

1	2		3		4	
Середньомісячна заробітна плата одного штатного працівника, грн.	1352,75		1808,92		1909,25	
Частка заробітної плати найманих працівників у ВВП на одну особу	0,0873		0,0883		0,0963	
Частка податку самозайнятих у ВВП у розрахунку на одну особу	0,0129		0,0098		0,0101	
Частка інших власних надходжень у ВВП	0,0002		0,0002		0,0001	
Частка зовнішніх надходжень у ВВП	0,0030		0,0037		0,0044	
Частка адміністративно-управлінських видатків у ВВП	0,0003		0,0003		0,0003	
Фактична сума внесків найманих працівників, млн. грн.	99 110,030		98 888,585		97 559,400	
Фактична сума внесків самозайнятих, млн. грн	882,841		1 067,981		1 106,200	
Оцінка суми внесків найманих працівників, млн. грн.	106 776,10		129 767,09		143 039,86	
Оцінка суми внесків самозайнятих, млн. грн.	2 235,744		4 020,912		2 474,539	
Коефіцієнт сплати внесків найманими працівниками	0,93	1,0	0,76	1,0	0,68	1,0
Коефіцієнт сплати внесків самозайнятими	0,39	1,0	0,27	1,0	0,45	1,0
Коефіцієнт заміщення (граничний)	0,35	0,49	0,34	0,45	0,32	0,47
Коефіцієнт заміщення (фактичний)	0,354		0,416		0,471	
Сума коштів на рахунку ПФУ, млн. грн.	-2 331,47		-6 063,83		-17 560,20	
Позичка з єдиного казначейського рахунку, млн. грн.	2 413,49		6 031,44		17 374,70	
Відхилення, %	-3,40		0,54		1,07	
Частка позички з єдиного казначейського рахунку у ВВП, %	0,33		0,64		1,90	

Перевищення граничного значення коефіцієнта заміщення призводить до дефіциту бюджету ПФУ, який покривається позичками з єдиного казначейського рахунку, їх частка у ВВП за три роки зросла з 0,33% до 1,9%, тобто практично у шість разів. Починаючи з 2009 р. навіть в умовах стовідсоткового коефіцієнту сплати страхових внесків до ПФУ при збереженні решти параметрів пенсійної системи, макрое-

кономічних та демографічних показників спостерігається перевищення граничного значення коефіцієнта заміщення.

Отже, для збалансування бюджету ПФУ необхідно або знижувати коефіцієнт заміщення, або реформувати параметри солідарної пенсійної системи України, що й було започатковано урядом у 2010-2011 роках. Взагалі питання про реформування пенсійної системи ставиться, по-перше, коли система фінансово нестійка, по-друге, коли не ефективна, тобто не забезпечує гідний рівень пенсії. У якості критерію оцінки фінансової стійкості пенсійної системи доцільно обрати рівень збалансованості бюджету ПФУ, це фінансовий орієнтир пенсійних реформ, а у якості критерію оцінки ефективності пенсійної системи – коефіцієнт заміщення, це соціальний орієнтир пенсійних реформ.

Динаміка балансу бюджету ПФУ (дефіциту/профіциту) та коефіцієнта заміщення за роки незалежності України (рис. 3.10 [154]) демонструє негативну кореляцію, що підсилюється з 2000 року з коефіцієнтом парної кореляції $r = -0{,}75$ (аномальне значення коефіцієнта заміщення у 1993 р. пояснюється замороженими спеціальними декретами уряду фондами заробітної плати при збереженні попереднього рівня пенсій в умовах гіперінфляції). Цей факт трактується таким чином: будь-яка спроба уряду мінімізувати дефіцит бюджету ПФУ супроводжується зниженням коефіцієнта заміщення, вирішення проблеми державних фінансів погіршує життя пенсіонерів.

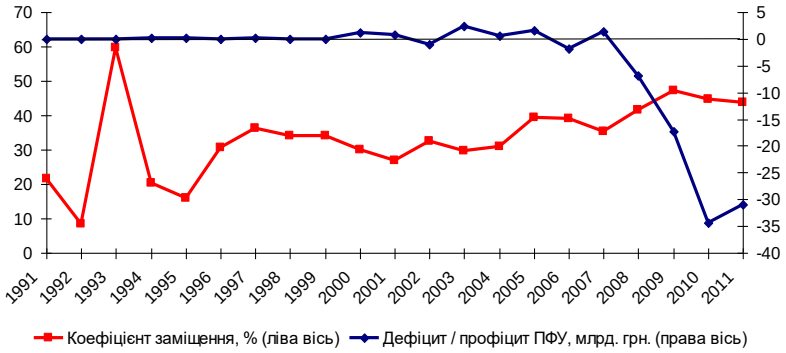


Рис. 3.10. Динаміка коефіцієнта заміщення та балансу бюджету ПФУ

Стійка негативна динаміка останніх років й зумовила необхідність параметричних та структурної реформ започаткованих Законом 3668, що вимагає розробки теоретико-методологічного інструментарію для прогнозування та оцінки наслідків цих реформ. Звісно, цим питанням займаються урядові структури, академічні інститути, окремі науковці, але ж це епізодичні та слабо пов'язані між собою дослідження, а урядові прогнози є «заручниками» бюджетного процесу. З іншого боку, очевидно, що жодна сучасна методика не може гарантувати однозначних оцінок довгострокової пенсійної динаміки. Конструктивним рішенням у цьому випадку може стати розробка альтернативних сценаріїв розвитку пенсійної системи. Такий підхід є особливо актуальним в умовах невизначеності пенсійного законодавства та економічної нестабільності.

Методологія сценарного прогнозування розвитку солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування складається з наступних етапів [155]:

1) побудова математичних моделей динаміки функціонування пенсійної системи;

2) визначення сценаріїв розвитку пенсійної системи з попереднім визначенням сценарних умов прогнозу (екзогенних змінних);

3) симуляція сценаріїв (проведення циклу розрахунків з прогнозування розвитку пенсійної системи за визначеними сценаріями);

4) аналіз результатів та прийняття управлінських рішень щодо подальшого реформування.

При плануванні та проведенні параметричних і структурних реформ національної пенсійної системи потрібен модельний інструментарій для імітації траєкторій розвитку пенсійної системи та оцінки фінансових наслідків таких реформ. Запропонована вище модель (3.73) дозволяє здійснювати сценарний прогноз динаміки функціонування солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування України за параметричним або інерційним сценарієм (ПС), який полягає у тому, що структура державної системи пенсійного забезпечення зберігається, тобто в рамках загальнообов'язкового державного пенсійного страхування функціонує лише солідарна сис-

тема (Рівень I), яка може підлягати деяким параметричним перетворенням: підвищення пенсійного віку, страхового стажу, скасування дострокових пенсій та пільг, підвищення страхових внесків тощо. Для розробки структурного або альтернативного сценарію (СС), коли запроваджується накопичувальна система (Рівень II) загальнообов'язкового державного пенсійного страхування, тобто здійснюється структурна реформа пенсійної системи, потрібна модифікація моделі (3.73) та побудова моделі функціонування Рівня II, що буде здійснено у наступному розділі. У даному розділі розглядаються варіанти інерційного розвитку національної системи пенсійного забезпечення.

Наступним етапом є визначення сценарних умов, тобто екзогенних змінних, що описують умови сценаріїв, що розробляються. У широкому сенсі, спираючись на визначення [156], під сценарними умовами будемо розуміти систему припущень та набір заданих екзогенно й узгоджених між собою на прогнозному періоді показників, що відбивають вплив макроекономічного середовища, демографії та параметрів соціальної політики щодо пенсійного забезпечення на динаміку функціонування пенсійної системи.

У даному випадку моделювання здійснюється у сполученні з моделлю часткової рівноваги, для якої усі бюджетні параметри, що не відносяться до пенсійної системи, усі економічні та демографічні відношення, необхідні для оцінки балансу бюджету ПФУ, зафіксовано на поточному або деякому гіпотетичному рівні, а параметри пенсійної системи змінюються у залежності від сценарію, що розробляється.

Для визначення екзогенних економічних параметрів сценарних умов було: по-перше, досліджено їх поточну динаміку (див. табл. 3.1, табл. 3.4) та низку експертних прогнозних оцінок фахівців; по-друге, у відповідності до циклічно-хвилевої парадигми еволюційної динаміки пенсійних систем прийнято гіпотезу про циклічний характер розвитку економіки, а саме наявність циклів Кондратьєва (К-циклів), та визначено тривалість фаз поточного і наступного циклів (див. табл. 2.4).

1. Темпи приросту реального ВВП. Аналіз та моделювання динаміки ВВП за даними Державної служби статистики України [157] показали його стале експоненціальне зростання протягом 1996-

2008 рр., але економічна криза дестабілізувала цей тренд, що унеможливлює використання кількісних методів прогнозування. Тому доцільно скористатися експертними оцінками фахівців. Так, Міністерством фінансів у «Прогнозі Державного бюджету України на 2013 та 2014 рр.» [158] закладено темпи приросту ВВП 4,5% і 4,2% відповідно. Національний банк України (НБУ) на 2013 р. прогнозує – 4-5%, Світовий банк – 4%.

Таблиця 3.4

Динаміка показників ринку праці для формування сценарних умов*

Рік	Економічно активне населення у віці 15-70 років, тис. осіб	Зайняте населення у віці 15-70 років, тис. осіб	Рівень економічної активності, %	Приріст рівня економічної активності, %	Рівень зайнятості, %	Рівень безробіття, %
2000	22830,80	20175,00	63,2		88,4	11,6
2001	22426,50	19971,50	62,3	-1,42	89,1	10,9
2002	22231,9	20091,2	61,9	-0,64	90,4	9,6
2003	22171,3	20163,3	61,8	-0,16	90,9	9,1
2004	22202,4	20295,7	62,0	0,32	91,4	8,6
2005	22280,8	20680,0	62,2	0,32	92,8	7,2
2006	22245,4	20730,4	62,2	0,00	93,2	6,8
2007	22322,3	20904,7	62,6	0,64	93,6	6,4
2008	22397,4	20972,3	63,3	1,12	93,6	6,4
2009	22150,3	20191,5	63,3	0,00	91,2	8,8
2010	22051,6	20266,0	63,7	0,63	91,9	8,1
2011	22056,90	20324,2	64,3	0,94	92,1	7,9

* Обчислено за [157]

Разом з тим науковці [159] розглядають більш оптимістичний сценарій: унаслідок реалізації антикризових заходів ними прогнозується покращення економічної динаміки з оцінкою ВВП в 2012 р. на рівні 6,3-6,7% та 6,5–7,5 % у 2013–2015 рр., хоча й не виключають, що за підсумками 2011 р. ВВП матиме дещо нижчі темпи економічного зростання, які не перевищуватимуть 3,5%. Отже, прийняті темпи приростів реального ВВП, на підставі наведених експертних оцінок та з

урахуванням циклічного характеру розвитку економіки, а саме великих циклів Кондратьєва (К-циклів) [121], представлено в табл. 3.5.

2. Рівень інфляції. Прогнозування цього показника також здійснюється з урахуванням циклічності економічного розвитку на підставі експертних оцінок (див. табл. 3.5). Згідно прогнозу Міністерства фінансів [188] інфляційна динаміка матиме тенденцію до уповільнення: 7,9% у 2012 р., 5,9% – 2013 р. та 5,0% – 2014 р.. Разом з тим, НБУ прогнозується інфляція на 2013 рік на рівні 6%, Світовим банком – 7,4%, у національній доповіді [190] – 7-9% на 2013-2015 рр.

3. Темпи приросту реальної заробітної плати. Середня заробітна плата у 2011 р. становила 2338 грн. [157]. Аналіз тенденцій зміни заробітної плати [160] дозволив визначити подальші темпи приросту наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Екзогенні макроекономічні параметри сценарних умов

Стадії К-циклу	Низхідна		Висхідна		Низхідна
Фази К-циклу	Депресія		Пожвавлення	Підйом	Спад
Роки	2012	2013-2017	2018-2028	2029-2041	2042-2050
Темпи приросту реального ВВП	0,035	0,045	0,05	0,055	0,04
Рівень інфляції	0,079	0,06	0,05	0,055	0,07
Темпи приросту реальної заробітної плати	0,07	0,07	0,075	0,08	0,04
Частка економічно активного населення у населенні віку 15-70 р.	0,645	0,648	0,655	0,660	0,633
Рівень безробіття серед економічно активного населення віку 15-70 р.	0,077	0,07	0,065	0,06	0,085
Частка самозайнятого населення у загальній кількості зайнятих в економіці	0,135	0,135	0,15	0,16	0,14

4. Загальна чисельність зайнятих. У розрахунках використовуються показники для населення віку 15-70 років, оскільки усі працюючі законодавчо є платниками внесків до ПФУ. Отже загальна чисель-

ність зайнятих віку 15-70 років визначається за формулою:

$$N_{15-70}^{e} = N_{15-70} \cdot k_a \cdot k_{e/a}\,, \qquad (3.75)$$

де N_{15-70} – загальна чисельність населення віку 15-70 років;

k_a – рівень економічної активності (частка економічно активного населення у населенні віку 15-70 років);

$k_{e/a}$ – рівень зайнятості (частка зайнятого населення в економічно активному населенні віку 15-70 років).Для прогнозування загальної чисельності населення віку 15-70 років використовується комплексний демографічний прогноз України на період до 2050 р. (середній варіант) Інституту демографії та соціальних досліджень НАН України [146]. Аналіз економічної активності протягом 2000-2011 рр. за даними держкомстату (див. табл. 3.4) показав, що значення цього показника коливалось у межах 61,8-64,3% населення віку 15-70 років, а його максимальний щорічний приріст склав 1,12%, який спав до нуля у кризовий 2009 рік. Наступні роки ситуація відновлюється, тож приймемо гіпотезу про стале зростання коефіцієнту приросту рівня економічної активності зі спадом на низхідній фазі (див. табл. 3.4).

Рівень зайнятості визначатимемо спираючись на значення рівня безробіття (у відсотках до економічно активного населення віку 15-70 років) (див. табл. 3.4). Згідно прогнозу Міністерства фінансів [158] рівень безробіття знизиться до 7% у 2013 р., до 6,8% у 2014 р., а прогноз [159] – 7,4-7,8% на період 2013-2015 рр. В даному дослідженні приймемо середні значення між наведеними певно оптимістичними та песимістичними прогнозами (див. табл. 3.5).

5. Рівень самозайнятості (частка самозайнятого населення у загальній чисельності зайнятих в економіці). Прийняти значення цього показника (див. табл. 3.5) зумовлені наступними дослідженнями. Сучасний стан самозайнятості: 13% у селі, та 9% у місті [161]. Але сталий перехід до ринкової економіки дає підстави у довгостроковому прогнозуванні спиратися на відповідні показники (докризові) розвинених країн. Так, за офіційними даними, в 2005 р. чисельність самозай-

нятих в США становила 15,8 млн. осіб, або 13,9% загальної кількості зайнятих в економіці [162, с. 220].

Наступні міркування стосуються передумов щодо моделювання параметрів солідарної пенсійної системи та ґрунтуються на аналізі функціонування пенсійної системи України нового зразка, тобто з моменту впровадження чинного пенсійного законодавства – з 2004 року.

1. Сума коштів на рахунку ПФУ (V_0) або пенсійні активи солідарної системи на початок року. Значення V_0 для *k*-го року дорівнює залишку коштів V_1 на кінець попереднього *k*-1-го року. Якщо $V_0 < 0$, то ПФУ має дефіцит коштів, який покривався протягом року за рахунок Держбюджету. Потрібно зазначити, що існує стала практика: ПФУ кошти не повертає й механізмів щодо такого повернення не існує. Тому у випадку дефіцитного *k*-1-го року для *k*-го року приймається $V_0 = 0$. Якщо $V_0 > 0$, то бюджет ПФУ у попередньому році виконано с профіцитом, що дозволяє створювати резервний фонд для покриття дефіциту бюджету ПФУ у майбутніх періодах та інвестувати кошти резерву в національну економіку. Згідно з [140, ст. 3] тимчасово вільні кошти в разі відсутності заборгованості по виплатах пенсій можуть бути використані ПФУ виключно на придбання державних цінних паперів. Аналіз середньозваженої доходності короткострокових державних цінних паперів показав коливання від 7% річних (2005 р.) до 11,5% (2008 р.), у 2010 році – 10% [163, с. 8]. У даному дослідженні для отримання зваженого сценарію використовується реальна доходність на рівні інфляції.

2. Загальна чисельність пенсіонерів визначається як відношення:

$$N_p = \frac{N_p^a}{k_p^a}, \tag{3.76}$$

де N_p – загальна чисельність пенсіонерів;

N_p^a – чисельність пенсіонерів за віком;

k_p^a – частка пенсіонерів за віком.

При прогнозуванні чисельності пенсіонерів за віком використано демографічний прогноз [146] кількості жінок та чоловіків пенсійного віку. Частка пенсіонерів за віком у загальній чисельності пенсіонерів має стійку тенденцію до зростання (табл. 3.6), тому прогнозування ґрунтується на такій гіпотезі: темпи зростання частки пенсіонерів за віком дорівнюють темпам зростання частки населення пенсійного віку у загальній чисельності.

3. Середні ставки страхового внеску до ПФУ. Для найманих працівників (роботодавців) середня ставка страхового внеску обирається рівною 35,2% на весь строк прогнозування. Для самозайнятого населення починаючи з 2011 року середня ставка страхового внеску 33,2% мінімальної заробітної плати, яка у 2011 р. складала 972,5 грн., а далі має темпи приросту (див. табл. 3.5).

4. Рівень сплати страхових внесків до ПФУ (податкова дисципліна). Коефіцієнт сплати найманими працівниками (роботодавцями) останні три роки зменшився з 0,93 до 0,68 у 2009 р., для самозайнятих стійкої тенденції не спостерігається й у 2009 р. – 0,45. Прогнозні значення цих коефіцієнтів визначатимуться далі залежноі від сценарію.

5. Частка інших власних надходжень до ПФУ у ВВП. Середньомісячне значення цього показника стале (близько 0,0002, окрім кризового 2009 р. (табл. 3.6)), тому саме це значення обрано при прогнозуванні та фіксується в усіх сценаріях до 2050 року.

6. Частка зовнішніх надходжень до ПФУ у ВВП. Зовнішні надходження до ПФУ мають стійку тенденцію до зростання за рахунок коштів Держбюджету (табл. 3.6). За п’ять років частка зовнішніх надходжень до ПФУ у ВВП зросла майже у три рази. Проте такий стан суперечить нормам пенсійного законодавства: за рахунок коштів Держбюджету здійснюється покриття дефіциту бюджету ПФУ лише на виплату пенсій у мінімальному розмірі, а не загального його обсягу. З огляду на це в усіх сценаріях до 2050 року фіксується значення 0,003.

7. Частка адміністративно-управлінських видатків ПФУ у ВВП. Оскільки значення цього показника останні три роки приблизно

дорівнює 0,0003 (табл. 3.6), а надалі кількість пенсіонерів буде зростати, тому 0,0003 фіксується до 2050 року.

Таблиця 3.6

Формування сценарних умов щодо параметрів солідарної пенсійної системи (фрагмент)

Показник / Рік	2004	2007	2008	2009
Загальна чисельність пенсіонерів, осіб	13769423	13321042	13209236	13135200
Частка пенсіонерів за віком, %	76,6	80,5	81,2	81,3
Середня ставка страхового внеску зайнятих працівників	дв	0,335	0,343	0,345
Ставка страхового внеску самозайнятих	дв	0,42	0,42	0,42
Частка податку самозайнятих у ВВП у розрахунку на одну особу	дв	0,0129	0,0098	0,0101
Коефіцієнт сплати внесків найманими працівниками (роботодавцями),	дв	0,93	0,76	0,68
Коефіцієнт сплати внесків самозайнятими	дв	0,39	0,27	0,45
Коефіцієнт заміщення	0,36	0,56	0,50	0,54
Інші власні надходження середньомісячні, млн.грн./міс.	654,78	115,58	166,17	93,01
Зовнішні надходження середньомісячні, млн.грн./міс.	530,29	2153,81	3461,46	4049,25
Адміністративно-управлінські видатки середньомісячні, млн.грн./міс.	73,875	234,24	245,03	249,13
Частка інших власних надходжень у ВВП	0,0019	0,0002	0,0002	0,0001
Частка зовнішніх надходжень у ВВП	0,0015	0,0030	0,0037	0,0044
Частка адміністративно-управлінських видатків у ВВП	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003
Чисельність пенсіонерів, яким призначені дострокові пенсії, осіб	2410211	2501840	2470639	2448111

Дв – данні відсутні

На підставі висунутих гіпотез щодо економічних, демографічних та пенсійних тенденцій (сценарних умов) для оцінки вже прийня-

тих урядом управлінських рішень та таких, що плануються, симулюються варіанти параметричного (інерційного) сценарію розвитку системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування.

Для симуляції варіантів параметричного (а у подальшому й структурного) сценарію розроблено програмне забезпечення у вигляді робочої книги MS Excel «Рівень І. Сценарний прогноз», сторінки якої функціонально пов'язані між собою. Кожна сторінка являє собою набір таблиць з даними за базові роки – 2007-2011 та прогнозні – 2012-2050 роки. Дані об'єднано у сім блоків: «Сценарні умови», «Демографія», «Параметричні сценарії: фінансовий орієнтир», «Параметричні сценарії: соціальний орієнтир», «Структурні сценарії: фінансовий орієнтир», «Структурні сценарії: соціальний орієнтир», «Підсумок: баланс бюджету ПФУ», «Підсумок: коефіцієнт заміщення». Розрахунки проводяться за моделями (3.73) та ((3.74) відповідно. На рис. 3.11-3.13 наведено динаміку балансу ПФУ за сценаріями:

ПС-0: параметри Рівня І не змінюються (фіксуються на рівні 2010 р.), але коефіцієнт сплати страхових внесків декілька стабілізується після кризи (з 2012 р.);

ПС-01: в рамках сценарію ПС-0 враховано зміни законодавства щодо сплати страхових внесків до ПФУ підприємцями, які обрали спрощену систему оподаткування, так званим, самозайнятим населенням (з середини 2010 р. сума внесків до ПФУ для таких підприємців залежить не від розміру єдиного або фіксованого податку, а від розміру мінімальної заробітної плати в країні);

ПС-02: в рамках сценарію ПС-0 враховано зміни законодавства щодо поетапного (щорічно на півроку) підвищення пенсійного віку для жінок на 5 років з 01.01.2012 р.;

ПС-1: в умовах чинного законодавства вживаються заходи щодо поліпшення податкової дисципліни та детінізації заробітних плат (з 01.01.2012), в результаті чого коефіцієнт сплати внесків для найманих працівників (роботодавців) зростає на 0,04 пунктів щорічно з 0,65 до максимально можливого значення 0,96, яке в подальшому фіксується, для самозайнятих щорічний приріст 0,05 пунктів з 0,45 до максимального значення 0,95. Природа економічної поведінки роботодавців та

самозайнятих зі сплати податків не дає підстав прийняти більші темпи зростання та максимуми;

ПС-2: в умовах чинного законодавства та поліпшення податкової дисципліни (ПС-1) здійснюється скасування дострокових пенсій з 01.01.2013. Чисельність пенсіонерів, яким призначені дострокові пенсії за період 2000-2010 рр. у середньому становить 2,45 млн. осіб, з яких 30% особи не старше пенсійного віку. Реальна інвестиційна прибутковість на інтервалах профіциту бюджету ПФУ – на рівні інфляції;

ПС-3: в рамках сценарію ПС-01 та зміцнення податкової дисципліни підвищується пенсійний вік для чоловіків та жінок одноразово на 5 років з 01.01.2014.

У якості соціального орієнтиру прийнято: не зниження коефіцієнта заміщення, який досяг свого максимального значення 47% в 2009 р.. В усіх сценаріях коефіцієнт заміщення наступний: 47% у період 2012-2017 рр., 48% – 2018-2028 рр., 49% – 2029-2050 рр..

Результати симуляції сценаріїв дають підстави зробити два головних висновки:

1. При підтримці коефіцієнта заміщення (як соціального орієнтиру) на рівні 47-49% спостерігається довгострокова незбалансованість солідарної системи, окрім, хіба що, малоймовірних сьогодні сценаріїв ПС-2 та ПС-3 (табл. А.1, рис. 3.11-3.12). Але, по-перше, й по цим сценаріями починаючи з 2030-х років також спостерігається наростаючий дефіцит бюджету ПФУ. По-друге, є підстави стверджувати, що державна пенсійна система надлишок коштів не буде інвестувати, а, швидше за все, пустить на підвищення коефіцієнта заміщення і, отже, ще раніше стане дефіцитною.

Що стосується вже впроваджених урядом заходів (ПС-01, ПС-02), то принципових наслідків для фінансової стабільності системи вони не мають. Тільки детінізація зарплат та посилення податкової дисципліни (ПС-1) наближають солідарну пенсійну систему до збалансованості на деякий період.

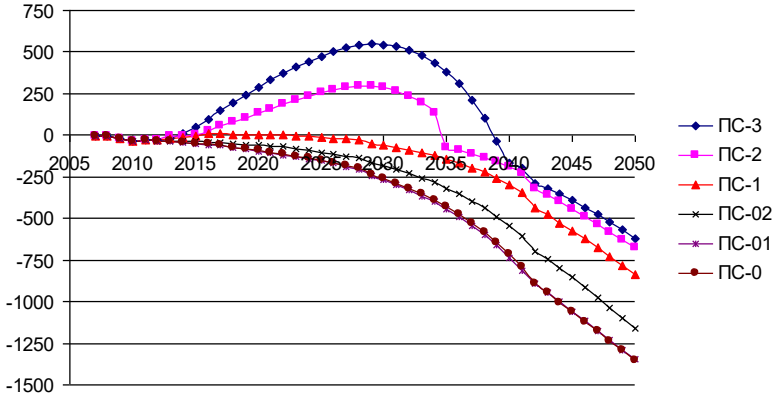


Рис. 3.11. Прогнозна динаміка балансу бюджету ПФУ за умови не зниження коефіцієнта заміщення (у млрд. грн.)

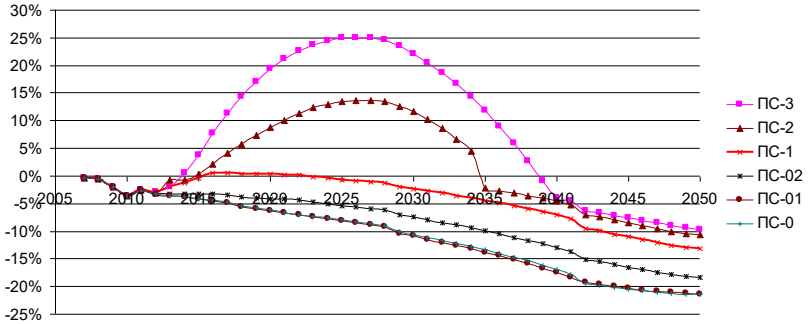


Рис. 3.12. Прогнозна динаміка балансу бюджету ПФУ за умови не зниження коефіцієнта заміщення (у % ВВП)

У дослідженні [164] кількісно доведено, що законодавчі зміни щодо розрахунків підприємців-спрощенців з ПФУ (ПС-01), у тому числі Закон про єдиний внесок [148], по-перше, сприяють незначному й недовгочасному зменшенню дефіциту ПФУ; по-друге, призводять до збільшення податкового навантаження на підприємців-спрощенців, що сприяє тінізації малого бізнесу і, як наслідок, недоотриманню коштів

як Держбюджетом, так і ПФУ, що й відбулося на практиці. Разом з тим, кожний підприємець, починаючи свою діяльність, повинен знати, що в нього є зобов'язання зі сплати податків та пенсійних внесків або накопичень для забезпечення власних соціальних гарантій. При цьому, якщо громадянин обирає підприємництво як спосіб існування, то й питання забезпечення старості він, напевне, повинен розв'язувати самостійно. Самостійно обирати або страхову пенсійну систему, або накопичувальну, але ж участь у обраній пенсійній системі повинна бути обов'язковою, а внески такими, щоб забезпечувати гідну старість собі та своїм працівникам.

2. Якщо ж у якості орієнтира обрати фінансову стійкість пенсійної системи, тобто бездефіцитний бюджет ПФУ, то в довгостроковій перспективі коефіцієнт заміщення демонструє стійке зниження за всіма сценаріями (табл. А.2, рис. 3.13).

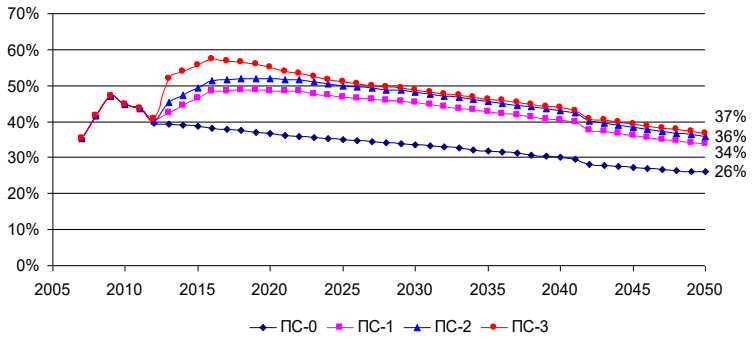


Рис. 3.13. Динаміка коефіцієнта заміщення у солідарній пенсійній системі за умови бездефіцитного бюджету ПФУ

Таким чином, варіювання параметрів солідарної пенсійної системи та екзогенних змінних дозволяє за моделлю (3.73) розглядати різноманітні сценарії (окремі з яких наведено вище) її реформування та оцінювати їх ефективність, що складає практичну значущість запропонованої моделі динаміки функціонування солідарної пенсійної системи. Результати прогнозування доводять, що структурна реформа національної пенсійної системи це неминучий та об'єктивний процес.

Разом з тим визначені цільові орієнтири розвитку пенсійної системи не можуть бути урегульовані усередині пенсійної системи без участі держави, оскільки є похідними від макроекономічної та демографічної ситуації у країні.

3.4. Резюме

1. Для актуарної оцінки ступеню довгострокової фінансової стійкості солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування та актуарно справедливих розмірів пенсій, виходячи з макроекономічних та демографічних умов запропоновано методологічні основи актуарного моделювання, що ґрунтується актуарній моделі, яка містить актуарний баланс системи й формули обчислення його елементів. Перспективна оцінка структури пенсійного соціуму здійснюється за динамічною моделлю багатьох станів у вигляді ланцюга Маркова 1-го порядку розкладеного в загальному випадку неоднорідного з дев'ятьма дискретними станами та неперервним часом.

2. Для короткострокового прогнозування, аналізу чинників, що впливають на стійкість солідарної системи державного загальнообов'язкового пенсійного страхування та її спроможність забезпечити пенсіонерам гідні пенсії розроблено економетричну модель у вигляді системи трьох поведінкових одночасних регресійних рівнянь, одного балансового рівняння і однієї тотожності та ідентифіковано на річних макроекономічних даних. Опис структури, способу та обґрунтування специфікації моделі, методів і результатів її ідентифікації, результатів аналізу її прогностичної сили має відкритий характер, тобто допускає можливість її експлуатації зовнішніми користувачами з метою актуалізації оцінки її параметрів, отримання короткострокових прогнозів та проведення сценарних розрахунків за заданим користувачем значенням.

3. Для цілей прогнозування та аналізу наслідків проведення параметричних пенсійних реформ розроблено математичну модель

динаміки функціонування солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування як балансову модель пенсійних активів солідарної системи у неперервному та дискретному вигляді та на її підставі – формулу оцінки граничного значення коефіцієнта заміщення. Задачу реформування солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування сформульовано як задачу оптимального управління, де конкретизація управляючих параметрів, фазового вектора та обмежень дозволяє побудувати множину траєкторій розвитку пенсійної системи та оцінити ефективність управлінських рішень щодо зміни її окремих параметрів.

4. Для імітації траєкторій розвитку солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування та оцінки довгострокових ефектів параметричних пенсійних реформ запропоновано методику сценарного прогнозування розвитку солідарної системи, яка ґрунтується на математичній моделі динаміки функціонування солідарної пенсійної системи та моделі часткової рівноваги. Ефективність пенсійних реформ оцінюється за двома критеріями: критерієм фінансової стійкості пенсійної системи, у якості якого обрано рівень збалансованості бюджету ПФУ (фінансовий орієнтир пенсійних реформ), та критерієм ефективності пенсійної системи, у якості якого обрано коефіцієнт заміщення (соціальний орієнтир пенсійних реформ).

5. Генерація сценаріїв розвитку солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування до 2050 року свідчить про довгострокову незбалансованість солідарної системи за умови не зниження коефіцієнта заміщення, коефіцієнт заміщення за умови бездефіцитного бюджету ПФУ демонструє стійке зниження за всіма варіантами параметричного сценарію у довгостроковій перспективі.

РОЗДІЛ 4.
МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ НЕДЕРЖАВНОГО ПЕНСІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ (НПЗ)

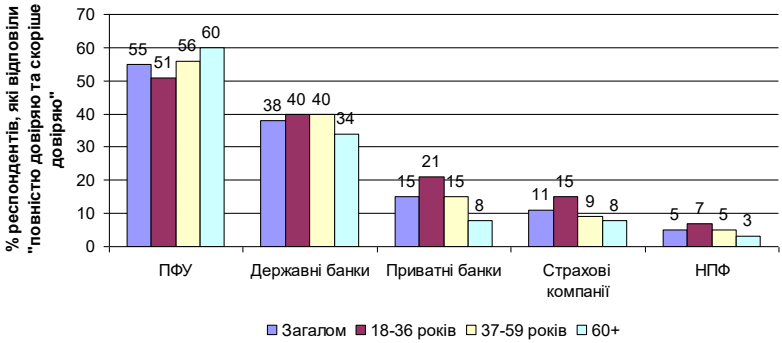
4.1 Моделювання довіри населення до інститутів системи НПЗ

Формування системи недержавного пенсійного забезпечення (НПЗ) започатковано Законом України «Про недержавне пенсійне забезпечення» № 1057-IV [9] (Закон 1057) з 1 січня 2004 року з метою накопичення громадянами додаткових до державної пенсії коштів. Однак, надії на те, що добровільні пенсійні накопичення складуть значний сегмент у національній пенсійній системі, не виправдали себе. Нова пенсійна система не отримала масового визнання серед населення, що спричинено не тільки низьким рівнем доходів, а й небажанням самостійно подбати про власну старість та недовірою населення до пенсійної системи, її фінансових інститутів. Дані обставини зумовлюють потребу у системному дослідженні, моделюванні та прогнозуванні процесу поширення НПЗ, фінансової пенсійної поведінки, довіри населення до фінансових інститутів пенсійної системи. Метою підрозділу є дослідження фінансової поведінки та розробка моделей довіри населення до інститутів пенсійної системи з урахуванням впливу потоку кризових подій.

Інститутами системи НПЗ згідно Закону 1057 є недержавні пенсійні фонди (НПФ), банківські установи, що уклали договори про відкриття пенсійних депозитних рахунків, та страхові організації, що уклали договори страхування, якими передбачено досягнення застрахованою особою визначеного договором пенсійного віку, страхування довічної пенсії, ризику настання інвалідності (смерті) учасника НПФ.

Для визначення рівня довіри населення до фінансових інститутів пенсійної системи доцільно використати два види оцінок: отримані на підставі соціологічних опитувань оцінки настроїв та визначені за

емпіричними дослідженнями фінансової поведінки населення позитивістські факти. Дослідження суспільної думки [105] свідчать про надто низький рівень довіри населення до інститутів пенсійної системи (рис. 4.1): найбільше довіряють ПФУ (55% респондентів), найменше – недержавним пенсійним фондам (5%), як наймолодшим з інститутів. В той же час спостерігається вікова неоднорідність соціуму з цього питання: чим старші респонденти, тим більше вони довіряють ПФУ та менше – недержавним інститутам системи. Причинами цього є не тільки і не стільки вік респондентів, скільки їх негативний досвід відносин з радянською та національною фінансовими системами, потік подій свідками яких вони були.

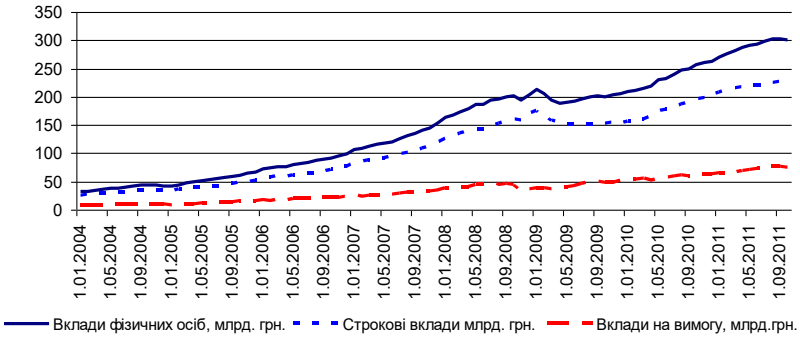


Джерело даних: [105]

Рис. 4.1. Рівень довіри населення до інститутів пенсійної системи

Розглянемо, як кризові події впливають на фінансову поведінку, довіру населення до інститутів пенсійної системи. По-перше, це банківський сектор. Аналіз динаміки банківських вкладів населення України за 2000-2011 рр. показав достатньо сталу тенденцію зростання, яка порушується двома «стрибками» активності фінансової поведінки населення (рис. 4.2).

Перший приходиться на жовтень-грудень 2004 р.. Політична криза, довготривалі вибори президента України, «помаранчева революція» спричинили девальвацію довіри населення до банківської системи і, як наслідок, масовий відтік банківських вкладів.



Джерело даних: [165]

Рис. 4.2. Динаміка структури банківських вкладів населення з точки зору строковості за 2004-2011 рр.

Населення, яке пережило втрату вкладів Ощадбанку СРСР, в умовах кризової політичної ситуації охопила масова паніка. За три місяці сума вкладів на вимогу впала на 20,9%. Проте, банківська криза 2004 р. не переросла у катастрофу, перш за все, завдяки Постанові НБУ № 576 від 30.11.2004 року, де серед іншого було введено тимчасовий мораторій на дострокове вилучення депозитних вкладів. Суперечливий з юридичної точки зору пункт врятував банківську систему: у січні 2005 р. населення почало повертати гроші до банків, а 01.05.2005 р. сума вкладів на вимогу (11,2951 млрд. грн.) досягла передкризового рівня. Довіра населення відновилася за 7 місяців.

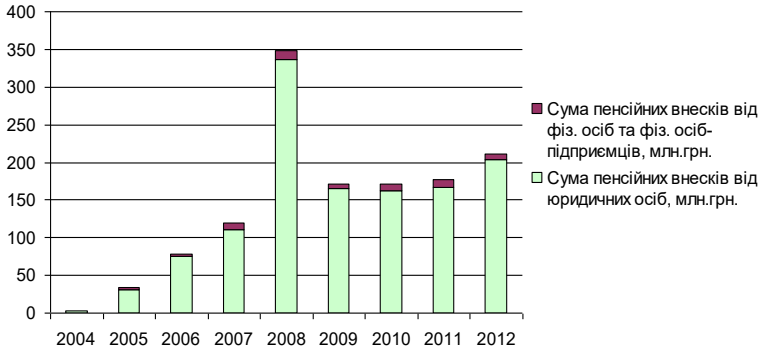
Строкові вклади знімали протягом листопада та грудня 2004 р., тобто майже на місяць пізніше, що зумовлено втратою відсотків, але потім й це гальмо відказало, процес призупинився у січні. Максимальне падіння склало 7,6%, а станом на 01.02.2005 їх сума перевищила передкризовий рівень. Отже, загальний період девальвації довіри населення до довгострокової надійності банків склав три місяці.

Другий, більш тривалий сплеск фінансової активності населення, спричинений світовою фінансовою кризою 2008 року (див. рис. 4.2). Відтік вкладів на вимогу починається вже з липня 2008 р. і 1 лис-

топада досягає свого максимуму, за чотири місяці скорочення склало 22,3%, відновлення докризового рівня (46,7 млрд. грн. – 01.07.2008 р.) спостерігається лише на початку липня 2009 р., тобто через рік.

Строкові вклади почали знімати лише у січні 2009 р., тут спрацював позитивний досвід осені 2004 р., населення вже не так піддавалося паніці. Проте затяжний характер глобальної фінансової кризи все ж таки змусив населення піти на цей крок. Відтік депозитів спостерігався до червня 2009 р., а докризовий рівень був досягнутий лише через сімнадцять місяців з початку першого падіння суми строкових вкладів (на 01.01.2009 р. – 175,2 млрд. грн., на 01.06.2010 р. – 176,5 млрд. грн.).

Аналогічна фінансова поведінка населення має місце й у системі НПЗ. Систему НПЗ запроваджено 1 січня 2004 р. і до 2008 р. спостерігаються сталі додатні тренди її показників: кількості учасників НПФ, суми пенсійних внесків до НПФ (рис. 4.3), які стають від'ємними у 2009 р.. Наступного 2010 р. суми пенсійних внесків від юридичних осіб й надалі скорочуються, а від фізичних осіб, навпаки, почали збільшуватися.



Джерело даних: [166]

Рис. 4.3. Динаміка пенсійних внесків до НПФ за 2004-2012 рр.

Таким чином, з одного боку, в умовах поглиблення економічної кризи роботодавці-платники не спроможні відновити докризові потоки пенсійних внесків, а з іншого, дефіцит ПФУ та його дії стосовно

«спрощенців» підштовхують фізичних осіб та фізичних осіб-підприємців здійснювати добровільні накопичення на старість.

Таким чином, аналіз показав, що, по-перше, довгострокової довіри до фінансових інститутів НПЗ у населення немає: частка депозитів на строк більше 2-х років складає лише 6,2% від усіх депозитів фізичних осіб (на 31.01.2011), проте приріст таких депозитів за рік склав 52,3%; загальна сума пенсійних внесків до НПФ від фізичних осіб за підсумками 2-го кварталу 2011 року складає 0,0455 млрд. грн., тоді як банківські вклади фізичних осіб на цю ж дату – 297,9 млрд. грн.. По-друге, аналіз впливу кризових подій 2004 р. та 2008 р. на фінансову поведінку населення показав, що максимальний відсоток падіння сум банківських вкладів на вимогу складав відповідно 20,9% і 22,3%, період падіння довіри населення до фінансової системи – 3 і 4 місяці, період відновлення довіри – 4 і 8 місяців. Значна різниця у тривалості періоду відновлення довіри зумовлена характером кризових подій: у 2004 р. – локальна політична криза, у 2008 р. – глобальна фінансово-економічна криза, яка ще не закінчилась, і світ живе у передчутті другої її хвилі.

Для оцінки довіри населення до інститутів НПЗ (НПФ, банків та страхових компаній) вводяться [167] показники рівнів довіри, як частки вкладів (внесків) до інститутів у загальній сумі витрат та заощаджень населення:

– загальний рівень довіри до НПФ (фізичних і юридичних осіб):

$$TRUSTnpf = \frac{PSnpf}{CS}, \qquad (4.1)$$

де $PSnpf$ – загальна сума пенсійних внесків (pension contributions);

CS – витрати та заощадження населення (costs and savings);

– рівень довіри до НПФ фізичних осіб:

$$TRUSTnpf_ind = \frac{PSnpf_ind}{CS}, \quad (4.2)$$

де $PSnpf_ind$ – сума пенсійних внесків від фізичних осіб та фізичних осіб-підприємців.

– загальний рівень довіри до банків (trust to the banks):

$$TRUSTbank = \frac{Dind}{CS}, \quad (4.3)$$

де $Dind$ – депозити фізичних осіб (deposits of individuals);

– рівень довіри до довгострокової (long-term) надійності банків;

$$TRUSTbank_long = \frac{DTind}{CS}, \quad (4.4)$$

де $DTind$ – строкові вклади (time deposit);

– рівень довіри до поточної (short-term) надійності банків:

$$TRUSTbank_short = \frac{DCind}{CS}, \quad (4.5)$$

де $DCind$ – вклади на вимогу (deposit on call);

– загальний рівень довіри до страхових компаній (insurance company), що здійснюють страхування у системі НПЗ:

$$TRUSTins_pens = \frac{IPpens}{CS}, \quad (4.6)$$

де $IPpens$ – страхова премія (внесок, платіж) (insurance premium) за договорами страхування, якими передбачено досягнення застрахованою особою визначеного договором пенсійного віку, страхування довічної пенсії та ризику настання інвалідності або смерті учасника НПФ.

Моделі довіри населення до інститутів НПЗ будуються на підставі наступних загальних гіпотез, висунутих виходячи з емпіричних досліджень. Довіра населення залежить від тривалості періоду стабільності фінансової системи. Як правило, чим триваліше цей період, тим вища довіра. Криза ж руйнує накопичений рівень. По закінченні кризи рівень довіри поступово відновлюється. Ступінь падіння та період відновлення залежать від характеру та глибини кризи. Отже, нехай швидкість зростання рівня довіри до інститутів НПЗ пропорційна досягнутому рівню $\frac{dy}{dt} = ky$ (для наочності викладу рівні довіри позначено через *y*). Рішенням цього рівняння є функції виду e^{kt+C}, тобто рівень довіри населення до інститутів пенсійної системи росте експоненціально. Але, виходячи зі змісту показника, очевидно, що при деякому $t = t^*$ наступить етап насичення і, оскільки, $y \in (0;1)$, то границею зростання є $y = 1$, тобто $\frac{dy}{dt} = ky(1-y)$. Розв'язанням цього диференційного рівняння є логістична функція $y_t = \left(1 + c \cdot e^{-kt}\right)^{-1}$ або в універсальних позначеннях регресійних коефіцієнтів

$$y_t = \left(1 + exp(a_0 + a_1 t)\right)^{-1}. \qquad (4.7)$$

Для оцінки параметрів моделі (4.7) за умови попередньої лінеаризації та виконання передумов класичного регресійного аналізу [168] використовується однокроковий метод найменших квадратів (1МНК). Але у випадку, коли рівень довіри підлягає впливу кризових подій, передумова стосовно сталості структури моделі (незмінності регресійних коефіцієнтів у часі) порушується, тобто $a_{1t} \neq const$ для $t = \overline{1;n}$. Проте шляхом включення до моделі, фіктивних чинників стає можливим врахування структурних змін, без порушення передумови.

Нехай коефіцієнт a_{1t} описується функцією, яка відбиває «стрибки» та зміни тенденцій у первинному регресійному коефіцієнті a_1:

$$a_{1t} = a_1^0 + a_1^1 \cdot D_t^1 + ... + a_1^k \cdot D_t^k + ... + a_1^K \cdot D_t^K , \qquad (4.8)$$

де $D_t^k = \begin{cases} 0, \text{äëÿ } t \text{ äî } k - \text{¿ êðèçè}, k = \overline{1;K}; \\ 1, \text{äëÿ ðåøòè } t, \end{cases}$

K – кількість криз за період, що аналізується.

Помножимо вираз (4.8) на чинник часу t та для нових фіктивних чинників введемо позначення: $d_{kt} := D_t^k \cdot t \quad \left(k = \overline{1;K}\right)$. Тоді економетрична модель, коефіцієнти якої задовольняють передумовам 1МНК, прийме вигляд: $y_t = \left(1 + exp\left(a_0 + a_1^0 \cdot t + a_1^1 \cdot d_{1t} + .. + a_1^K \cdot d_{Kt}\right)\right)^{-1}$. Далі, вводячи позначення $a_1^0 := a_1$, $a_1^1 := a_2, ..., a_1^K := a_{K+1}$, отримаємо остаточний вигляд моделі довіри населення до інститутів системи НПЗ у момент часу t:

$$\begin{aligned} TRUST_t = \big(1 + exp\big(a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot d_{1t} + ... + \\ + a_{k+1} \cdot d_{kt} + ... + a_{K+1} \cdot d_{Kt}\big)\big)^{-1}, \end{aligned} \qquad (4.9)$$

де $d_{kt} = \begin{cases} 0, \text{äëÿ } t \text{ äî } k - \text{¿ êðèçè}, k = \overline{1;K}; \\ t, \text{äëÿ ðåøòè } t. \end{cases}$

Апробацію запропонованих моделей було здійснено за даними [165, 166]. Результати оцінювання параметрів моделей довіри населення до довгострокової надійності банків та загальної довіри до НПФ:

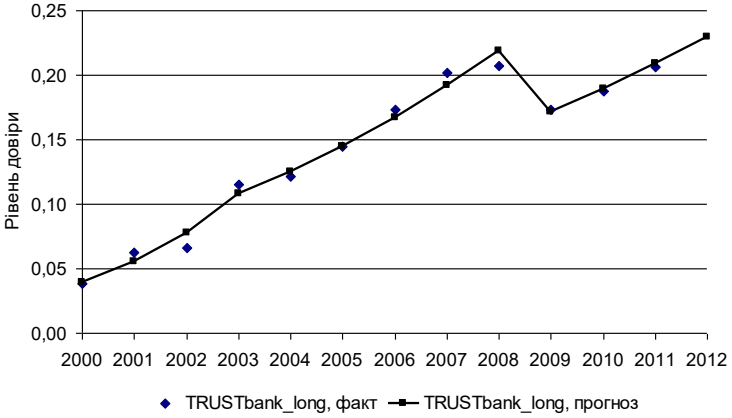
$$TRUSTbank_long = \left(1 + exp\left(3{,}552 - 0{,}3596\,t + 0{,}191\,d_1 + 0{,}047\,d_2\right)\right)^{-1}, R^2 = 0{,}983,$$

$$TRUSTnpf = \left(1 + exp\left(10{,}651 - 0{,}565t + 0{,}297d_1\right)\right)^{-1}, R^2 = 0{,}933 ,$$

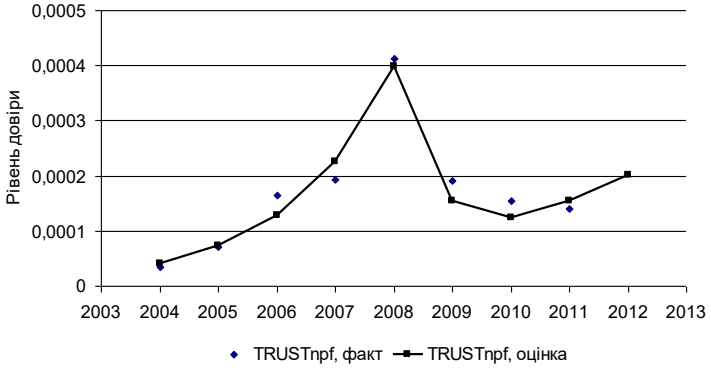
свідчать про адекватність моделей статистичним даним та можливість прогнозування за ними (рис. 4.4).

Отримані ex post прогнози рівнів довіри задовільно узгоджуються зі статистичними даними, а ex ante прогноз на 2012 р. є таким: загальний рівень довіри до НПФ – 0,0002, що нижче рівня 2008 р. (0,00041) та до довгострокової надійності банків 0,2293, що переви-

щую рівень 2008 р. (0,2072). Отже, відновлення рівня довіри до банківської системи як більш звичної та зрозумілої відбулося швидше.



а) рівень довіри населення довіри до довгострокової надійності банків



б) рівень довіри населення до недержавних пенсійних фондів

Рис. 4.4. Моделювання рівня довіри населення до банків та НПФ

Запропоновані показники довіри населення до окремих фінансових інститутів системи НПЗ та моделі їх динаміки, що враховують вплив потоку кризових подій на довіру населення, складають необхід-

ний інструментарій для аналізу та прогнозування розвитку системи недержавного пенсійного забезпечення.

4.2. Математичні моделі та прогноз динаміки розвитку НПЗ

Процес поширення недержавного пенсійного забезпечення – це складний довготривалий масовий процес, процес дифузії інноваційного пенсійного продукту, «зараження» населення новою пенсійною ідеологією – самостійним добровільним накопиченням на старість через інститути НПЗ, що зумовлює доцільність його дослідження за моделями епідемії або масових лавиноподібних процесів, як було заявлено у концепції.

Виходячи з цього по аналогії із SIR-моделлю епідемії [168] та моделлю лавиноподібних процесів [149-150], припускається [169], що пенсійний соціум (населення старше 15-ти років) чисельністю $N(t)$ у момент *t* можна розбити на три групи. Перша група поєднує осіб, які є сприйнятливими до ідеї НПЗ, тобто схильними до самостійного забезпечення старості через інститути НПЗ, але не є учасниками системи НПЗ. Кількість таких потенційних учасників у момент *t* позначатимемо через $S(t)$. Друга група поєднує осіб, які є дійсними учасниками системи НПЗ, це розповсюджувачі ідеї НПЗ або агенти системи. Їх кількість у момент *t* позначатимемо через $I(t)$. Нарешті, третя група – це особи, несприйнятливі до ідеї самостійного забезпечення старості через інститути НПЗ, переконані її супротивники. Їх кількість у момент *t* позначатимемо через $R(t)$. Отже, загальна чисельність соціуму у момент *t* дорівнює сумі:

$$N(t) = S(t) + I(t) + R(t). \tag{4.10}$$

Оцінимо динаміку визначених груп. Скорочення кількості потенційних учасників НПЗ $S(t)$ відбувається за рахунок вступу до систе-

ми $\Delta_I S(t)$ та переходу до сукупності несприйнятливих до ідеї НПЗ $\Delta_R S(t)$, а приріст – за рахунок виходу із системи $\Delta_S I(t)$ за різних причин, але, як свідчить практика, перш за все фінансових, та за рахунок переконання агентами системи несприйнятливих осіб $\Delta_S R(t)$ (рис. 4.5), тобто за формулою:

$$\Delta S(t) = -\Delta_I S(t) - \Delta_R S(t) + \Delta_S I(t) + \Delta_S R(t).$$

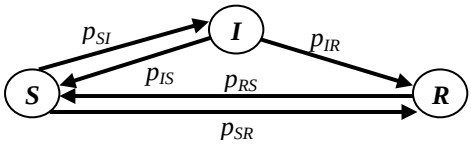


Рис. 4.5. Схема процесу поширення НПЗ

Визначення приростів здійснюється на підставі підходу, запропонованому в [149]. Нехай індивіди усіх типів розподілені у соціумі рівномірно. Нехай далі кожний індивідуум, що не є учасником системи НПЗ, контактує з r індивідуумами в одиницю часу, серед яких частка учасників системи дорівнює $\frac{I(t)}{N(t)-1}$ (адже сам індивід не бере участі у визначенні частки). Отже, на індивідуума впливають $r \cdot \frac{I(t)}{N(t)-1}$ учасників системи НПЗ. Залучити до системи НПЗ можна лише сприйнятливу особу, несприйнятливі спочатку змінюють свою «пенсійну ідеологію», тобто спочатку стають потенційними, а вже потім дійсними учасниками системи. Ймовірність залучення однієї особи у систему НПЗ при одноразовому контакті дорівнює p_{S1}, а ймовірність переконання однієї несприйнятливої особи p_{R1}. Далі, приймаючи гіпотезу про незалежний вплив декількох агентів, отримаємо ймовірність того, що особа буде залучена у систему НПЗ хоча б одним агентом:

$$p_S = 1 - (1 - p_{S1})^{r \cdot \frac{I(t)}{N(t)-1}}. \qquad (4.11)$$

Звідси скорочення кількості потенційних учасників за рахунок вступу у систему НПЗ за період Δt дорівнює:

$$\Delta_I S(t) = S(t) \cdot \left[1 - (1 - p_{S1})^{r \cdot \frac{I(t)}{N(t)-1}} \right] \cdot \Delta t \,. \tag{4.12}$$

Подібним чином визначається й приріст за період Δt кількості потенційних учасників за рахунок приєднання до ідеї НПЗ раніше несприйнятливих осіб:

$$\Delta_S R(t) = R(t) \cdot \left[1 - (1 - p_{R1})^{r \cdot \frac{I(t)}{N(t)-1}} \right] \cdot \Delta t \,. \tag{4.13}$$

Що стосується скорочення за період Δt кількості потенційних учасників за рахунок переходу до сукупності несприйнятливих осіб та приросту за рахунок виходу із системи НПЗ, але неостаточної відмови від цієї ідеї, то є підстави вважати їх пропорційними чисельності цих груп, тобто

$$\Delta_R S(t) = p_{SR} \cdot S(t) \cdot \Delta t \,, \tag{4.14}$$

$$\Delta_S I(t) = p_{IS} \cdot I(t) \cdot \Delta t \,, \tag{4.15}$$

де p_{SR} – коефіцієнт (інтенсивність) остаточної відмови від ідеї НПЗ для потенційних учасників НПЗ в одиницю часу;

p_{IS} – коефіцієнт вибуття із системи НПЗ, але неостаточної відмови від ідеї НПЗ, в одиницю часу.

Отже, загальний приріст сукупності потенційних учасників за період Δt має наступний вигляд:

$$\begin{aligned} \Delta S(t) = -S(t) \cdot \left[1 - (1 - p_{S1})^{r \cdot \frac{I(t)}{N(t)-1}} + p_{SR} \right] \Delta t + \\ + p_{IS} I(t) \Delta t + R(t) \cdot \left[1 - (1 - p_{R1})^{r \cdot \frac{I(t)}{N(t)-1}} \right] \Delta t. \end{aligned} \tag{4.16}$$

Аналогічні міркування проводяться для визначення зміни кількості дійсних учасників системи НПЗ: приріст відбувається за рахунок вступу у систему НПЗ її потенційних учасників $\Delta_I S(t)$, а скорочення – за рахунок виходу із системи й остаточної відмови від цієї ідеї $\Delta_R I(t)$ або відмови лише на деякий час, тобто переходу до сукупності потенційних учасників $\Delta_S I(t)$:

$$\Delta I(t) = S(t)\cdot\left[1-(1-p_{S1})^{r\cdot\frac{I(t)}{N(t)-1}}\right]\cdot\Delta t-(p_{IS}+p_{IR})\cdot I(t)\cdot\Delta t\,, \quad (4.17)$$

де p_{2R} – коефіцієнт (інтенсивність) остаточної відмови від ідеї НПЗ для дійсних учасників НПЗ в одиницю часу.

Розділивши рівняння (4.16-4.17) на Δt та переходячи до границі при $\Delta t \to 0$, отримаємо модель динаміки поширення НПЗ у вигляді системи диференційних рівнянь:

$$\begin{cases} \dfrac{dS(t)}{dt} = -S(t)\cdot\left[1-(1-p_{S1})^{r\cdot\frac{I(t)}{N(t)-1}}+p_{SR}\right]+I(t)\cdot p_{IS}+ \\ +R(t)\cdot\left[1-(1-p_{R1})^{r\cdot\frac{I(t)}{N(t)-1}}\right]; \\ \dfrac{dI(t)}{dt} = S(t)\cdot\left[1-(1-p_{S1})^{r\cdot\frac{I(t)}{N(t)-1}}\right]-I(t)\cdot[p_{IS}+p_{IR}]; \\ \dfrac{dR(t)}{dt} = \dfrac{dN(t)}{dt}-\dfrac{dS(t)}{dt}-\dfrac{dI(t)}{dt}. \end{cases} \quad (4.18)$$

Для однозначного визначення розв’язання системи, необхідно задати початкові умови. У якості нульового моменту часу t_0 природно обрати момент впровадження НПЗ в Україні, тобто 1 січня 2004 року. Початкова кількість дійсних учасників системи НПЗ $I(t_0) = I_0$, оскільки на цей момент функціонували, так звані, “старі” недержавні пенсійні фонди (НПФ) – структури, які здійснювали пенсійне забезпечення для своїх учасників до набуття чинності Закону 1057. Надалі вони рео-

рганізовувалися у «нові» НПФ або інші фінансові установи, або ліквідувалися. Значення I_0 відоме із оприлюдненої статистики Нацкомфінпослуг [166]. Початкова кількість потенційних учасників $S(t_0) = S_0$ визначається на підставі ретроспективного аналізу соціологічних опитувань, початкова кількість осіб несприйнятливих до ідеї НПЗ – як різниця $R(t_0) = R_0 = N_0 - S_0 - I_0$.

Однак більш інформативним є опис динаміки поширення НПЗ у частках визначених груп соціуму $k_S(t) = \frac{S(t)}{N(t)}$, $k_I(t) = \frac{I(t)}{N(t)}$, $k_R(t) = \frac{R(t)}{N(t)}$:

$$\begin{cases} \frac{dk_S(t)}{dt} = -k_S(t) \cdot \left[\frac{d\ln N(t)}{dt} + \left(1 - (1 - p_{S1})^{r \cdot k_I(t)}\right) + p_{SR} \right] + \\ + k_I(t) \cdot p_{IS} + k_R(t) \cdot \left[1 - (1 - p_{R1})^{r \cdot k_I(t)}\right]; \\ \frac{dk_I(t)}{dt} = k_S(t) \cdot \left[1 - (1 - p_{S1})^{r \cdot k_I(t)}\right] - k_I(t) \cdot \left[\frac{d\ln N(t)}{dt} + p_{IS} + p_{IR} \right]; \\ \frac{dk_R(t)}{dt} = -\frac{dk_S(t)}{dt} - \frac{dk_I(t)}{dt}. \end{cases} \quad (4.19)$$

за початкових умов: $k_2(t_0) = k_{20}$, $k_S(t_0) = k_{S0}$, $k_R(t_0) = k_{R0} = 1 - k_{I0} - k_{S0}$.

Разом з тим для опису процесу поширення НПЗ більш природною є дискретна модель (4.20), оскільки сам процес є дискретним:

$$
\begin{cases}
S_{t+1} = S_t \cdot \left[(1 - p_{S1})^{r \cdot \frac{I_t}{N_t - 1}} - p_{SR} \right] + I_t \cdot \delta_{IS} + \\
+ R_t \cdot \left[1 - (1 - p_{R1})^{r \cdot \frac{I_t}{N_t - 1}} \right]; \\
I_{t+1} = S_t \cdot \left[1 - (1 - p_{S1})^{r \cdot \frac{I_t}{N_t - 1}} \right] + I_t \cdot [1 - p_{IS} - p_{IR}]; \\
R_{t+1} = N_{t+1} - S_{t+1} - I_{t+1},
\end{cases}
\tag{4.20}
$$

де S_0, I_0, R_0, N_0 – відомі початкові значення.

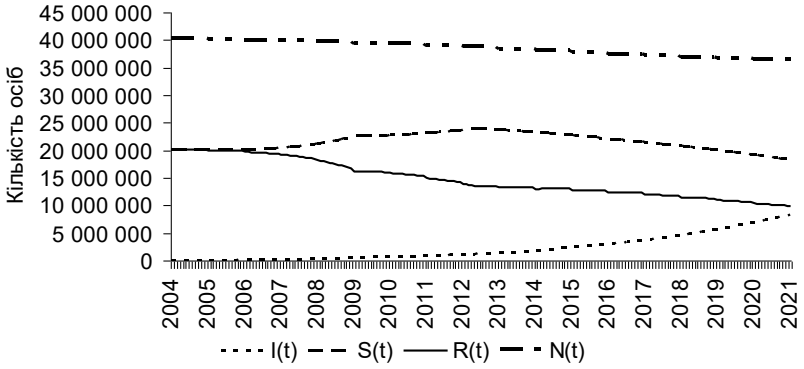
Для здійснення верифікації моделі (4.20) та симуляції сценаріїв поширення НПЗ розроблено програмне забезпечення у вигляді робочої книги MS Excel «Рівень ІІІ. Прогноз: базовий», сторінки якої функціонально пов’язані між собою. Кожна сторінка являє собою набір таблиць з даними за базові роки – 2004-2011 та прогнозні – 2012-2021 роки. Дані об’єднано у три блоки: «Демографія», «Прогноз», «Підсумок». Прогноз динаміки поширення НПЗ в Україні здійснено за інерційним сценарієм розвитку НПЗ, тобто в умовах припущення про сталість міжгрупових перехідних ймовірностей на горизонті прогнозування (окрім періоду фінансової кризи, коли показники значно погіршуються, проте з середини 2012 р. припускається їх повільне відновлення), що адекватно відображає довготривалий характер формування нових норм пенсійної поведінки. Що стосується визначення початкової кількості потенційних учасників та несприятливих осіб, то статистичних даних або статистично значущих даних соціологічних опитувань по Україні на момент впровадження НПЗ немає. Разом з тим соціологічне дослідження [105] проведене 2010 р. (див. рис. 2.8) дає підстави вважати несприятливими 36%, звідки нескладно отримати кількість потенційних учасників – ці данні можна використовувати для оцінки адекватності моделі. А для моменту впровадження варто скористатися досвідом [103] впровадження в Росії Рівня ІІ, коли при можливості вибору між державною та недержавними управляючими ком-

паніями 99% громадян залишилось у державній компанії, при цьому на момент впровадження лише половина з них (45%) вважали, що прибутковіше у приватній компанії. Виходячи з цього у даному дослідженні приймається гіпотеза про рівномірний розподіл потенційних учасників та несприятливих осіб у пенсійному соціумі. Результати прогнозування на підставі ретроспективних статистичних даних [157, 166] та середнього демографічного прогнозу [146] (табл. 4.1) наведено на рис 4.6, табл. Б.1.

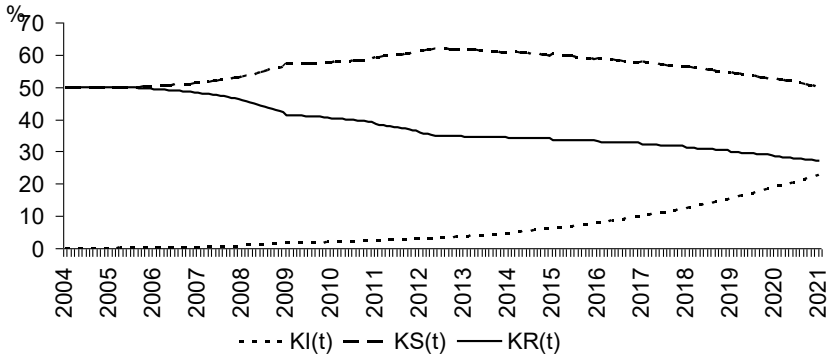
Таблиця 4.1

Вихідні данні для прогнозу динаміки поширення НПЗ в Україні

Період / Показник	01.01.2004–31.012009	01.02.2009–31.06.2012	01.07.2012–31.01.2021
Кількість осіб віку 15+ станом на 01.01.2004 р.	40195800		
Початкова кількість дійсних учасників системи НПЗ	35000		
Початкова кількість потенційних учасників системи	20080400		
Початкова кількість осіб, несприйнятливих до НПЗ	20080400		
Коефіцієнт вибуття із системи НПЗ, але неостаточної відмови від ідеї НПЗ	0,010	0,02	0,01
Коефіцієнт остаточної відмови від ідеї НПЗ для дійсних учасників	0,003	0,004	0,0035
Коефіцієнт остаточної відмови від ідеї НПЗ для потенційних учасників	0,001	0,005	0,001
Ймовірність залучення одним агентом однієї сприйнятливої особи	0,006	0,0035	0,003
Середня кількість контактів (осіб) на місяць	20	20	20
Ймовірність залучення одним агентом однієї несприйнятливої особи	0,04	0,025	0,002



а) динаміка пенсійного соціуму та його складових, у кількості осіб



б) динаміка структури пенсійного соціуму, у відсотках

Рис. 4.6. Прогноз динаміки поширення НПЗ в Україні

За моделлю отримано: станом на 1 січня 2012 року 2,921% населення старше 15-ти років є дійсними учасниками системи НПЗ, на 1 січня 2011 року – 2,343% і т.д. (табл. 4.2), що задовільно узгоджується з фактичними даними які наводять деякі фахівці (проте, нажаль, точні статистичні данні з цього приводу відсутні – така статистика взагалі не ведеться). Несприятливих осіб у 2010 р. – 39% у середньому, що від-

повідає статичному опитуванню [105]. Прогнозна структура пенсійного соціуму станом на 01.01.2021 є такою: несприйнятливі особи – 22,743%, потенційні учасники – 50,090%, дійсні учасники системи – 27,167% пенсійного соціуму.

Таким чином, отримані моделі є адекватними, дозволяють аналізувати та прогнозувати загальні тенденції розвитку НПЗ, але не враховують ефект синергії, характерний для взаємодії агентів системи НПЗ (як фізичних осіб, так і засобів масової інформації, у тому числі Інтернет). Згідно даних соціальних опитувань [105] найкращим інформаційним джерелом фінансових новин загалом і новин щодо пенсійного забезпечення є телебачення. Другим за значенням каналом отримання інформації є газети і журнали, а третім – Інтернет для молодшого покоління і радіо для їх батьків.

Таблиця 4.2

Порівняння результатів прогнозування за моделями без урахування (1) та з урахуванням (2) синергетичного ефекту, %

	Дійсні учасники		Потенційні учасники		Несприйнятливі особи	
	1	2	1	2	1	2
01.01.2004	0,087	0,087	49,956	49,956	49,956	49,956
01.01.2005	0,151	0,641	49,954	49,448	49,895	49,911
01.01.2011	2,343	2,780	59,272	54,577	38,386	42,643
01.01.2012	2,921	2,892	61,255	54,780	35,824	42,327
01.01.2013	3,745	4,500	61,837	53,852	34,418	41,648
01.01.2021	22,743	23,185	50,090	54,718	27,167	22,097

Отже, у сучасному інформаційному суспільстві кожна людина відчуває на собі дію декількох джерел інформації, які, в певних ситуаціях, виступають як агітатори нових способів накопичення коштів на старість через інститути НПЗ: банківські установи, страхові компанії, недержавні пенсійні фонди. Синергізм такої дії виявляється у зростанні ймовірності залучення до системи НПЗ вище величини, що визначається незалежною дією [170]. Обґрунтуємо дане твердження.

Нехай на індивідуума впливають n джерел інформації (агенти різних «лайфових» страхових компаній, НПФ, банків, які пропонують пенсійні програми, ЗМІ). Позначимо подію залучення до системи НПЗ

під впливом *i*-го джерела в умовах відособленості його дії $A_i\left(i=\overline{1;n}\right)$, а незалучення – $\overline{A}_i$. Ймовірність залучення під впливом *i*-го джерела $P\left(A_i\right)=p_i$, а ймовірність незалучення – $P\left(\overline{A}_i\right)=1-p_i$.

Нехай далі *A* – подія, що полягає в залученні до системи НПЗ індивідуума при одночасній дії декількох джерел (одночасно – у достатньо короткий проміжок часу Δt). Тоді залучення до системи НПЗ індивідуума хоча б одним агентом:

$$P\left(A\right)=1-P\left(\overline{A}\right)=1-P\left(\overline{A}_1\cdot\overline{A}_2\cdot\ldots\cdot\overline{A}_n\right), \qquad (4.21)$$

де $P\left(\overline{A}\right)$ – ймовірність незалучення до системи НПЗ при одночасній інформаційній дії *n* джерел інформації про необхідність НПЗ в умовах їх взаємодії (синергії).

Якщо події $\overline{A}_i$ залежні, то ймовірність $P\left(\overline{A}\right)$ визначається згідно із теоремою множення ймовірностей залежних подій:

$$P\left(\overline{A}_1\cdot\overline{A}_2\cdot\ldots\cdot\overline{A}_n\right)=P\left(\overline{A}_1\right)\cdot P\left(\overline{A}_2\middle|\overline{A}_1\right)\cdot\ldots\cdot P\left(\overline{A}_n\middle|\overline{A}_1\cdot\overline{A}_2\cdot\ldots\cdot\overline{A}_{n-1}\right). \qquad (4.22)$$

Якщо дії джерел інформації взаємно незалежні, то ймовірність $P\left(\overline{A}\right)$ визначається згідно із теоремою множення ймовірностей незалежних подій:

$$P\left(\overline{A}_1\cdot\overline{A}_2\cdot\ldots\cdot\overline{A}_n\right)=P\left(\overline{A}_1\right)\cdot P\left(\overline{A}_2\right)\cdot\ldots\cdot P\left(\overline{A}_n\right)=\prod_{i=1}^{n}\left(1-p_i\right). \qquad (4.23)$$

Отже, синергетичний ефект буде мати місце, якщо ймовірність добутку подій не дорівнює добутку ймовірностей, тобто

$$P\left(\overline{A}_1\cdot\overline{A}_2\cdot\ldots\cdot\overline{A}_n\right)\neq\prod_{i=1}^{n}\left(1-p_i\right).$$

Тому ефект синергії у даному випадку аналітично можна записати як нерівність $Ð_{synergy}>Ð_{independent}$, тобто

$$1-P\left(\overline{A}\right)>1-\prod_{i=1}^{n}\left(1-p_i\right) \text{ або } P\left(\overline{A}_1\cdot\overline{A}_2\cdot\ldots\cdot\overline{A}_n\right)<\prod_{i=1}^{n}\left(1-p_i\right),$$

звідки

$$P\left(\prod_{i=1}^{n}\left(\overline{A}_i\right)\right)<\prod_{i=1}^{n}P\left(\overline{A}_i\right). \tag{4.24}$$

Нерівність (4.24) є природною, оскільки у загальному випадку для потенційного учасника ймовірність не бути залученим до системи НПЗ 2-м агентом системи, якщо 1-м не був залученим, менше ніж ймовірність не бути залученим цим агентом, за умови, що він є першим джерелом інформації про доцільність накопичення коштів на старість через інститути НПЗ:

$$P\left(\overline{A}_2\middle|\overline{A}_1\right)<P\left(\overline{A}_2\right). \tag{4.25}$$

Аналогічні нерівності мають місце для 3-ї, …, *n*-ї зустріч з агентом НПЗ:

$$P\left(\overline{A}_3\middle|\overline{A}_1\cdot\overline{A}_2\right)<P\left(\overline{A}_3\right); \tag{4.26}$$

$$P\left(\overline{A}_n\middle|\overline{A}_1\cdot\overline{A}_2\cdot\ldots\cdot\overline{A}_{n-1}\right)<P\left(\overline{A}_n\right). \tag{4.27}$$

Подібні міркування стосуються й залучення до прихильників ідеї НПЗ несприйнятливих осіб. Позначимо через λ_{S^3} та λ_{R^3} рівні недовіри до інститутів НПЗ потенційних учасників та несприйнятливих осіб після *i*-1-ї зустрічі $\left(i=\overline{2;n}\right)$. Для спрощення викладання у проміжних формулах використовуватимемо загальне позначення $\lambda_з$. Очевидно, що $\lambda_i\in\left(0;1\right)$ для $i=\overline{2;n}$ та $\lambda_1=1$, оскільки $P\left(\overline{A}_1\right)=\lambda_1P\left(\overline{A}_1\right)$. Тоді нерівності (4.25-4.27) можна записати у вигляді системи рівнянь:

$$\begin{cases} P\left(\overline{A}_2 \middle| \overline{A}_1\right) = \lambda_2 P\left(\overline{A}_2\right); \\ \ldots \\ P\left(\overline{A}_n \middle| \overline{A}_1 \cdot \overline{A}_2 \cdot \ldots \cdot \overline{A}_{n-1}\right) = \lambda_i P\left(\overline{A}_n\right). \end{cases} \tag{4.28}$$

Отже, нерівність (4.24) приймає наступний вигляд

$$P\left(\prod_{i=1}^{n}\left(\overline{A}_i\right)\right) = \prod_{i=2}^{n}\lambda_i \cdot \prod_{i=1}^{n} P\left(\overline{A}_i\right). \tag{4.29}$$

Разом з тим, зміна рівня недовіри до інститутів НПЗ пропорційна вже досягнутому рівню, тобто

$$\lambda_{i+1} = \mu \cdot \lambda_i\,, \tag{4.30}$$

де μ – коефіцієнт скорочення рівня недовіри до інститутів НПЗ (рівня неприйняття ідеї НПЗ) після контакту з агентом НПЗ, $\mu \in (0;1)$, звідки

$$\prod_{i=2}^{n}\lambda_i = \mu^{\sum\limits_{i=1}^{n-1} i} \cdot \lambda_1^{n-1}\,.$$

Разом з тим, оскільки $\sum\limits_{i=1}^{n-1} i = \dfrac{n\cdot(n-1)}{2}$ (як сума n-1 перших членів арифметичної прогресії), а $\lambda_1 = 1$, то $\prod\limits_{i=2}^{n}\lambda_i = \mu^{\frac{n\cdot(n-1)}{2}}$, тому формула (4.29) перетвориться у такий спосіб:

$$P\left(\prod_{i=1}^{n}\left(\overline{A}_i\right)\right) = \mu^{\frac{n\cdot(n-1)}{2}} \cdot \prod_{i=1}^{n} P\left(\overline{A}_i\right). \tag{4.31}$$

Множник перед добутком задовільно відображає феномен різкого зростання ймовірності неприйняття ідеї НПЗ при синергетичній

дії – тиску на людину – декількох агентів (джерел інформації). Як свідчить практичний досвід фінансових консультантів страхових компаній: на індивідуума істотно впливають лише перші агенти, подальші майже не впливають, а в деяких випадках навіть спричиняють негативну реакцію – відторгнення самої ідеї НПЗ. Математично це означає, що, починаючи з деякого i^*+1, де i^* визначається як кількість ефективних контактів, має місце наближена рівність:

$$P\left(\overline{A}_i \middle| \overline{A}_1 \cdot \overline{A}_2 \cdot \ldots \cdot \overline{A}_{i-1}\right) \approx 1, \ {}^3 \geq i^*+1 .$$

Умовою синергії в цьому випадку буде виконання нерівності

$$P\left(\prod_{i=1}^{k}\left(\overline{A}_i\right)\right) < \prod_{i=1}^{k} P\left(\overline{A}_i\right), \ 1 < k \leq i^* . \qquad (4.32)$$

У сучасному інформаційному суспільстві окрім агентів НПЗ – фізичних осіб, на пересіченого громадянина впливає соціальна реклама – інформаційна реклама, що просуває соціальні програми, послуги, організації. Місія соціальної інформаційної реклами щодо НПЗ – зміна поведінкової моделі суспільства. Тому викликає особливий інтерес ефективність такої соціальної реклами. Позначимо ймовірність залучення до системи НПЗ потенційних її учасників та переконання несприятливих осіб під впливом ЗМІ через p_{Smedia} та p_{Rmedia}, відповідно. Необхідно підкреслити, що ймовірності залучення та переконання лише під впливом ЗМІ значно менші, ніж при безпосередньому контакті з фізичним агентом НПЗ. Далі введемо коефіцієнт охоплення пенсійного соціуму інформаційною соціальною рекламою (програмами):

$$V_{media}(t) = \frac{N_{media}(t)}{N(t)}, \qquad (4.33)$$

де $V_{media}(t)$ – коефіцієнт охоплення пенсійного соціуму інформаційною соціальною рекламою (програмами) у момент *t*;

$N_{media}(t)$ – кількість людей, охоплених інформаційною соціа-

льною рекламою (програмами) у момент *t*;

$N(t)$ – чисельність пенсійного соціуму у момент *t*.

Побудуємо модель динаміки поширення НПЗ в умовах синергії взаємодії ЗМІ та фізичних агентів НПЗ. Нехай ймовірність залучення індивідуума до системи НПЗ її агентами є однаковою та дорівнює p_{S1}. Тоді ймовірність залучення (вступу) до системи НПЗ потенційного її учасника, несприйнятливого до дії ЗМІ, дорівнюватиме:

$$p_{SI} = 1 - (1 - p_{S1})^k \cdot \prod_{i=1}^{k} \lambda_i \,, \tag{4.34}$$

де $k = k(t) = \begin{cases} r \cdot \dfrac{I(t)}{N(t)-1}, & \text{ÿêùî} \quad r \cdot \dfrac{I(t)}{N(t)-1} \le \text{з*}; \\ \text{з*}, & \text{ó ïðîòèëåæíî} \quad \text{ìó} \quad \text{âèìàãêó}. \end{cases}$

У проміжних обчисленнях *k* приймається цілим, у підсумкових формулах (де немає обчислення $\prod_{i=1}^{k} \lambda_i$) це не є суттєвим.

Ймовірність залучення (вступу) до системи НПЗ потенційного її учасника, сприйнятливого до дії ЗМІ, дорівнюватиме:

$$p_{SI_media} = 1 - (1 - p_{S1})^k \cdot (1 - p_{Smedia}) \cdot \lambda_{Smedia} \cdot \prod_{i=1}^{k} \lambda_i \,. \tag{4.35}$$

де p_{Smedia} – ймовірність залучення потенційного учасника до системи НПЗ під впливом ЗМІ;

λ_{Smedia} – рівень недовіри потенційних учасників до інформації ЗМІ щодо НПЗ.

Необхідно зауважити, що прийняття $\lambda_{Smedia} = const$ є спрощенням реального процесу сприйняття інформації ЗМІ шляхом, але це зумовлено складністю та доступністю для дослідника оцінки кількості переглядів певних соціальних програм.

Зменшення кількості потенційних учасників системи НПЗ за рахунок вступу до системи за період Δt дорівнює (для візуального спрощення викладень у проміжних формулах прийнято $V_{media}(t) = V_{media}$):

$$\Delta S_I(t) = S(t)\left[1-(1-p_{S1})^k \prod_{i=1}^{k} \lambda_{Si}\left[1-V_{media}(1-(1-p_{Smedia})\lambda_{Smedia})\right]\right]\Delta t. \quad (4.36)$$

Аналогічна формула для несприятливих осіб:

$$\Delta R_S(t) = R(t)\left[1-(1-p_{R1})^k \prod_{i=1}^{k} \lambda_{Ri}\left[1-V_{media}(1-(1-p_{Rmedia})\lambda_{Rmedia})\right]\right]\Delta t. \quad (4.37)$$

Отже, в умовах накопичення синергетичного ефекту мають місце наступні відповідні формули:

$$\prod_{i=1}^{k} \lambda_{Si} = \mu_s^{\frac{k\cdot(k-1)}{2}}; \qquad \prod_{i=1}^{k} \lambda_{Ri} = \mu_R^{\frac{k\cdot(k-1)}{2}};$$

$$\Delta S_I(t) = S(t)\cdot\left[1-(1-p_{S1})^k \mu_s^{\frac{k\cdot(k-1)}{2}}\left[1-V_{media}(1-(1-p_{Smedia})\lambda_{Smedia})\right]\right]\Delta t; \quad (4.38)$$

$$\Delta R_S(t) = R(t)\cdot\left[1-(1-p_{R1})^k \mu_R^{\frac{k\cdot(k-1)}{2}}\left[1-V_{media}(1-(1-p_{Rmedia})\lambda_{Rmedia})\right]\right]\Delta t. \quad (4.39)$$

Далі, спираючись на рівняння (4.36-4.37) та (4.38-4.39) нескладно отримати моделі динаміки поширення НПЗ з урахуванням синергетичного ефекту та впливу ЗМІ у неперервній та дискретній формах:

$$
\begin{cases}
\dfrac{dS(t)}{dt} = -S(t)\cdot\left[1-(1-p_{S1})^{k}\,\mu_s^{\frac{k\cdot(k-1)}{2}}\left[1-V_{media}(1-(1-p_{Smedia})\lambda_{Smedia})\right]+p_{SR}\right]+ \\
+I(t)\cdot p_{IS}+R(t)\cdot\left[1-(1-p_{R1})^{k}\,\mu_R^{\frac{k\cdot(k-1)}{2}}\left[1-V_{media}(1-(1-p_{Rmedia})\lambda_{Rmedia})\right]\right]; \\
\dfrac{d^2(t)}{dt} = S(t)\cdot\left[1-(1-p_{S1})^{k}\cdot\mu_s^{\frac{k\cdot(k-1)}{2}}\cdot\left[1-V_{media}(1-(1-p_{Smedia})\lambda_{Smedia})\right]\right]- \\
-I(t)\cdot\left[p_{IS}+p_{IR}\right]; \\
\dfrac{dR(t)}{dt} = \dfrac{dN(t)}{dt}-\dfrac{dS(t)}{dt}-\dfrac{dI(t)}{dt},
\end{cases}
\tag{4.40}
$$

$$
\begin{cases}
S_{t+1} = S_t\cdot\left[(1-p_{S1})^{k_t}\,\mu_s^{\frac{k_t\cdot(k_t-1)}{2}}\left[1-V_{media}\cdot(1-(1-p_{Smedia})\cdot\lambda_{Smedia})\right]-p_{SR}\right]+ \\
+I(t)\cdot p_{IS}+R_t\cdot\left[1-(1-p_{R1})^{k_t}\,\mu_R^{\frac{k_t\cdot(k_t-1)}{2}}\left[1-V_{media}\cdot(1-(1-p_{Rmedia})\cdot\lambda_{Rmedia})\right]\right]; \\
I_{t+1} = S_t\cdot\left[1-(1-p_{S1})^{k_t}\,\mu_s^{\frac{k_t\cdot(k_t-1)}{2}}\left[1-V_{media}\cdot(1-(1-p_{Smedia})\cdot\lambda_{Smedia})\right]\right]+ \\
+I_t\cdot\left[1-p_{IS}-p_{IR}\right]; \\
R_{t+1} = N_{t+1}-S_{t+1}-I_{t+1}.
\end{cases}
\tag{4.41}
$$

Необхідно зазначити, що моделі (4.40-4.41) при $\mu_s = \mu_R = 1$ та $V_{media} = 0$ співпадають із відповідними моделями (4.18) та (4.20), що не враховують синергію спільного впливу фізичних агентів НПЗ і ЗМІ.

Модель (4.41) використовується для симуляції сценаріїв розвитку системи НПЗ в країні з урахуванням синергетичного ефекту, один з яких для України наведено на рис. 4.7.

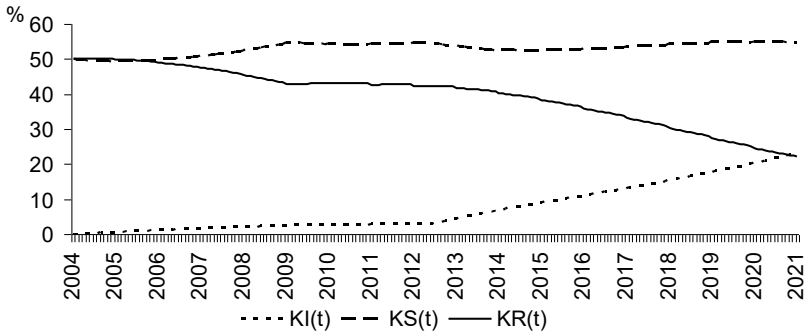


Рис. 4.7. Прогноз динаміки поширення НПЗ в Україні з урахуванням синергетичного ефекту спільної дії агентів системи НПЗ та впливу ЗМІ на суб'єктів пенсійного соціуму

У даному сценарії припущено, що лише перші п'ять агентів впливають на індивідуума, тобто $^{3*} = 5$, а охоплення аудиторії соціальною рекламою зростає з 0,2% на первісному етапі до 1%, що задовільно відбиває сучасний стан соціальних інформаційних програм. Отримані чисельні результати свідчать, що урахування синергетичного ефекту показує більш високі темпи зростання кількості учасників НПЗ на початковому етапі розвитку (див. рис. 4.6, табл. 4.2), а у подальшому – скорочення темпів приросту дійсних учасників за рахунок неприйняття інформації більш «пізніх» агентів та зростання – за рахунок збільшення коефіцієнта охоплення ЗМІ.

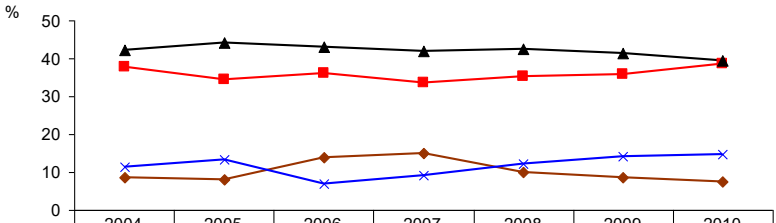
Результати прогнозування демонструють неосвіченість та інерційність поглядів громадян на забезпечення старості, тому уряду необхідно разом із фінансовими інститутами НПЗ розробляти програми з інформування та навчання громадян щодо можливостей для заощаджень з метою отримання більшого доходу після виходу на пенсію, оскільки державна пенсія в умовах старіння населення не забезпечить гідний рівень життя.

Розроблені математичні моделі дозволяють аналізувати та прогнозувати загальні тенденції розвитку НПЗ, у тому числі з урахуванням синергетичного ефекту, проте неоднорідність пенсійного соціуму

за віковим, соціальним, психологічним, рольовим складом та нестаціонарність імовірнісних характеристик потребує їх врахування, тобто подальше дослідження та ускладнення математичних моделей.

Побудові моделей динаміки поширення недержавного пенсійного забезпечення, що враховують неоднорідність пенсійного соціуму, передує його стратифікація на групи за властивостями суб'єктів соціуму, які визначають стан та впливають на динаміку розвитку НПЗ. Таку стратифікацію здійснено в [171] на підставі підходу до розбиття соціуму з метою моделювання паніки [149-150]. Отже, розбиття пенсійного соціуму на підмножини-групи за ступенем участі у системі НПЗ, здійснене вище при побудові базових моделей, задає множина значень класифікаційної змінної X^1={потенційний учасник НПЗ (*S*); дійсний учасник НПЗ (*I*); несприйнятливий до ідеї НПЗ (*R*)} або $X^1 = \{S; I; R\}$. Але сукупності учасників системи НПЗ як дійсних, так і потенційних неоднорідні. Перш за все, це стосується інституціональної неоднорідності пенсійного соціуму. Визначені Законом 1057 інститути НПЗ зумовлюють розбиття сукупності суб'єктів НПЗ за видами фінансових інститутів: X^2={НПФ; СК; банк}.

Ступінь участі у системі НПЗ, ймовірності міжгрупових переходів залежать від соціально-вікової приналежності індивідуумів. Аналіз динаміки вікової структури сукупності учасників НПФ (рис. 4.8) свідчить про її сталу неоднорідність. Безумовно, це очікуваний результат, оскільки схильність до накопичення на старість надзвичайно низька для молоді до 25 років, а мала частка осіб старше 55 років пояснюється сформованою за радянські часи орієнтацією на державний патерналізм. Що стосується несприйнятливості ідеї НПЗ, то згідно соціологічного опитування [105] 54% осіб старшого віку й 23% осіб молодшого віку вважають, що забезпечення пенсії є відповідальністю держави (див. рис. 2.8). Наведені факти потребують здійснити розбиття пенсійного соціуму ще й на вікові групи (когорти) $X^2 = \{age_i, i = \overline{1; g}\}$, де g – кількість вікових когорт. Доцільно виділити чотири когорти: X^3={15-24; 25-39; 40-59; 60+}.



	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
15-24	8,6	8,0	14,0	15,1	9,9	8,6	7,4
25-39	37,8	34,5	36,0	33,7	35,4	35,8	38,5
40-54	42,1	44,2	43,0	41,9	42,5	41,4	39,5
55+	11,4	13,3	7,0	9,3	12,2	14,2	14,6

Джерело даних: [166].

Рис. 4.8. Динаміка вікової структури учасників НПФ

Спостерігається неоднорідність й у залежності від рівня освіти, наприклад, 81% осіб з початковою освітою та 70% з вищою/незакінченою вищою освітою вважають, що основним джерелом доходу після виходу на пенсію буде державна пенсія [136]. А що стосується недержавної пенсії, то тут 1% та 4% відповідно. Отже, за рівнем освіти виділимо чотири категорії, як це здійснюється у соціальних дослідженнях: X^4={початкова; середня; повна середня; вища/незакінчена вища}.

Щодо соціального статусу, то у міжнародних демографічних виданнях ООН за соціальним статусом (положенням у занятті) виділяються: наймачі, самостійні працівники, наймані робітники, члени сім'ї, що допомагають. Проте у даному досліджені необхідно виділити в окрему групу державних службовців за їх особливий статус при призначенні державної пенсії і, як наслідок, особливе відношення до самостійного забезпечення старості. Отже, розбиття за соціальним статусом: X^5={державний службовець; наймач; найманий робітник; самостійний працівник}. Звісно наймачі та наймані робітники крупного, середнього та малого бізнесу відрізняються за своєю пенсійною поведінкою, тому при необхідності доцільно це враховувати.

На етапі формування нової пенсійної ідеології щодо самостійного забезпечення старості важливу роль грають психологічні характери-

стики індивідуумів: ступінь сприйнятливості (навіюваності) агітованих та сила дії (впливу) агітаторів. Спираючись на дослідження [150] визначимо розбиття за рівнем сприйнятливості X^6={слабо сприйнятливий; середньо сприйнятливий; сильно сприйнятливий} та рівнем впливу X^7={слабо впливає; середньо впливає; сильно впливає}. Потрібно зазначити, що у подальшому, коли перехідний процес завершиться, самостійне забезпечення старості через інститути НПЗ прийме масовий сталий характер, питання переконання, напевно, будуть зняті з порядку денного.

Наступне розбиття стосується активності дій прихильників та супротивників НПЗ на суб'єктів соціуму. Очевидно, можна виділити активних суб'єктів – агентів і контрагентів, відповідно, а також неактивних або нейтральних. Отже, розбиття за рольовим складом: X^8={агенти; контрагенти; нейтральні}. Проте рівні сприйнятливості інформації, що надходить від агента – звичайного учасника системи, та агента – фінансового консультанта у загальному випадку не рівні. Це ж стосується і рівнів впливу професійних та непрофесійних контрагентів. Тому виникає необхідність розбиття соціуму за професійністю X^9={професіонал з НПЗ; не професіонал з НПЗ}.

Оскільки участь у системі НПЗ передбачає процедуру накопичення коштів на старість через її інститути, то саме схильність до накопичення зумовлює пенсійну поведінку індивідуума: відкладати кошти на старість чи витрачати все протягом працездатного життя. Отже, розбиття соціуму за схильністю до накопичення є таким X^{10}={схильний; не схильний; індиферентний}.

Несприйнятливих осіб потрібно диференціювати за причиною несприятливості, тут можливо дві ситуації: немає можливості та немає бажання. Безумовно, процес поширення НПЗ це об'єктивний процес у сучасному постіндустріальному суспільстві, і кількість несприятливих осіб буде неухильно скорочуватися. Але навіть у стабільній економіці завжди є дві чисельні групи осіб з несхожими потребами і можливостями – довічно бідні та зайняті у неформальному секторі економіки, які ніколи не будуть накопичувати кошти на старість через інститути НПЗ, проте за різних причин. Це зумовило введення у концептуальну

модель пенсійної системи (див. табл. 2.1) нульовий та IV (неформальний) рівні пенсійного забезпечення цих двох верств населення. Отже, за причиною несприйнятливості маємо таке розбиття: X^{11}={немає можливості; немає бажання}. Таким чином, отримано основні розбиття пенсійного соціуму (табл. 4.3), що дозволяють врахувати його неоднорідність при моделюванні динаміки розвитку пенсійних систем.

Таблиця 4.3

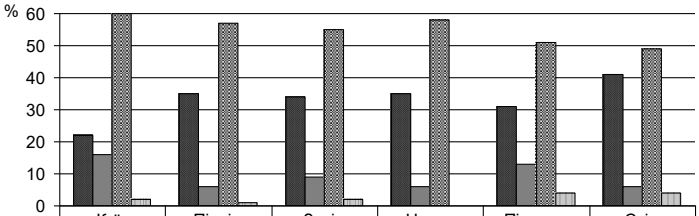
Основні розбиття пенсійного соціуму [171]

Позначення розбиття	Клас розбиття	Тип розбиття			
X^1	ступень участі у системі НПЗ	потенційний учасник НПЗ	дійсний учасник НПЗ	несприйнятливий до ідеї НПЗ	
X^2	фінансовий інститут	НПФ	страхова компанія	банк	
X^3	вік	15-24	25-39	40-59	60+
X^4	рівень освіти	початкова	середня	повна середня	вища/ не кінчена вища
X^5	соціальний статус	державний службовець	наймач	найманий робітник	самостійн працівни
X^6	рівень сприйнятливості	слабо сприйнятливий	середньо сприйнятливий	сильно сприйнятливий	
X^7	рівень впливу	слабо впливає	середньо впливає	сильно впливає	
X^8	рольова функція	агент	контрагент	нейтральний	
X^9	професійність	професіонал	не професіонал		
X^{10}	схильність до накопичення	схильний	не схильний	індиферентний	
X^{11}	причина несприйнятливості	немає можливості	немає бажання		

Запропоновані розбиття притаманні будь-якій країні, проте що стосується українського пенсійного соціуму, то регіональні особливості, які склалися історично, також визначають ступінь участі у НПЗ.

Дослідження суспільної думки 2010 р. [105] свідчать про територіальну неоднорідність українського соціуму щодо поглядів на фінансування пенсій: у Києві 22% респондентів вважають, що забезпечення пенсії є відповідальністю держави, а у східних областях – 41% (рис. 4.9). Відповідно мешканці Києва найбільш схильні до думки, що забезпечення старості є їхньою особистою відповідальністю або на

паритетних засадах із державою (76%), у той час як на сході країни таких лише 55%, у решті регіонів – 63-64%. Що стосується дійсних учасників системи, то недержавні пенсійні фонди функціонують лише у дев'яти областях України, з них 73,2% зосереджено у Києві, центральна Україна представлена лише Дніпропетровською областю, на півночі взагалі немає жодного фонду. Таким чином, за регіоном проживання суб'єкта пенсійного соціуму вводиться таке розбиття: $X^{12} = \{reg_i, i = \overline{1;r}\}$, де r – кількість регіонів, наприклад, X^{12}={Київ; північ; захід; центр; південь; схід}.



	Київ	Північ	Захід	Центр	Південь	Схід
Держава	22	35	34	35	31	41
Ви самі	16	6	9	6	13	6
І держава, і Ви самі	60	57	55	58	51	49
Важко відповісти	2	1	2	0	4	4

Джерело даних: [105].

Рис. 4.9. Розподіл відповідей на питання щодо фінансування пенсій: регіональний розріз

Для формалізації даного підходу позначимо множину суб'єктів пенсійного соціуму через *PS*, а групу суб'єктів *i*-го типу *k*-го класу $\left(i = \overline{1;n_k}, k = \overline{1;K}\right)$ через G_i^k. Клас визначає вид розбиття соціуму: за ступенем участі у системі НПЗ, за віком, соціальним статусом, за рівнями освіти, сприйнятливості, впливу тощо. Тип визначає групу у даному класі. Доречно припустити, що групи одного класу попарно не перетинаються, тобто $G_i^k \cap G_j^k = \varnothing$, а різних класів можуть перетина-

тися, тобто нерівність $G_i^k \bigcap G_j^l \neq \varnothing$ можлива при $k \neq l$ Об'єднання груп вичерпує пенсійний соціум, тобто $PS = \sum_{i=1}^{n_k} G_i^k, \forall k$.

Кожній групі G_i^k відповідає значення лінгвістичної або звичайної змінної $\tilde{O}_i^k$. Множини цих значень $X^k = \left\{\tilde{o}_i^k, i = \overline{1; n_k}\right\}$ характеризують тип змінної та визначають клас розбиття. Елементи декартового добутку $D = X^1 \times X^2 ... \times X^K$ характеризують групи пенсійного соціуму з унікальним сполученням властивостей його суб'єктів. Наприклад, добуток $X^1 \times X^2$={потенційний учасник НПФ; потенційний клієнт лайфової СК; потенційний вкладник пенсійного депозиту у банку; дійсний учасник НПФ; дійсна застрахована особа лайфової СК; дійсний вкладник пенсійного депозиту у банку}. Динаміка чисельності цих груп й складає основний зміст математичних моделей динаміки поширення НПЗ. Належно зазначити, що тут виникає питання мультиколінеарності розбиттів, яке розглянуто у [150].

Далі детально розглянемо сутність моделювання динаміки поширення НПЗ у пенсійному соціумі неоднорідному за соціально-психологічним та рольовим складом з урахуванням віку учасників.

Як і раніше, спираючись на класичну SIR-модель епідемії розіб'ємо пенсійний соціум на три групи. Перша група поєднує осіб, які є сприйнятливими до ідеї НПЗ, тобто схильними до самостійного забезпечення старості через інститути НПЗ, але не є учасниками системи. Кількість таких потенційних учасників у момент *t* позначатимемо через $S(t) = \sum_{j=0}^{n} S(t; \tau_j)$, де $S(t; \tau_j)$ – кількість потенційних учасників віку τ_j у момент *t*. Друга група поєднує осіб, які є дійсними учасниками системи, це розповсюджувачі ідеї НПЗ, їх кількість у момент *t* становить $I(t) = \sum_{j=0}^{n} I(t; \tau_j)$. Третя група – особи, несприйнятливі до ідеї са-

мостійного забезпечення старості через інститути НПЗ, її супротивники, їх кількість у момент t становить $R(t)=\sum_{j=0}^{n} R(t;\tau_j)$. Загальна чисельність пенсійного соціуму у момент t дорівнює сумі (4.10).

Процес поширення НПЗ має наступний механізм (див. рис. 4.5). Індивідуум (потенційний учасник системи) під впливом дійсних учасників системи НПЗ із свого оточення (кола спілкування), а також її професійних агентів (фінансових консультантів, ЗМІ) приймає рішення про вступ до системи. Разом з тим, на індивідуума впливають контрагенти системи: переконані супротивники НПЗ із оточення та професійні контрагенти, які здійснюють протидію залученню індивідуума до системи. Між моментами прийняття рішення про вступ та остаточного підпису контракту проходить час, за який індивідуум може відкласти вступ до системи на деякий час або остаточно від нього відмовитися. Залучити до системи НПЗ можна лише сприйнятливу особу, несприйнятливі спочатку змінюють свою «пенсійну ідеологію», тобто спочатку стають потенційними, а вже потім дійсними учасниками системи. Що стосується дійсних учасників системи, то відмовитися від накопичення пенсійних коштів через інститути системи НПЗ індивідуум може також під впливом контрагентів (оточення та професійних) та самостійно, проте джерелом такого рішення є, перш за все, фінансова неспроможність учасника і фінансово-економічна нестабільність країни.

Для моделювання зазначеного процесу вводяться позначення [172]: A_k – подія, що полягає у прийнятті рішення потенційного учасника вступити до системи НПЗ внаслідок дії (переконання) k-го агента системи НПЗ, як професійного, так і з оточення, за відсутності інших комунікаторів (агентів, контрагентів), де $k=\overline{1;n_I}$; $A=\sum_{k=1}^{n_I} A_k$ – подія, що полягає у прийнятті рішення вступити до системи НПЗ потенційного її учасника внаслідок одночасної дії декількох агентів системи НПЗ за відсутності контрагентів системи; B_l – подія, що полягає у відмові від вступу до системи НПЗ потенційного її учасника внаслідок дії l-го кон-

трагента системи НПЗ, як професійного, так і з оточення, за відсутності інших комунікаторів, де $l=\overline{1;n_R}$; $B=\sum_{l=1}^{n_R} B_l$ – подія, що полягає у відмові від вступу до системи НПЗ потенційного її учасника внаслідок одночасної дії декількох контрагентів системи НПЗ за відсутності агентів системи. Ймовірності цих подій, згідно [150], визначено як наступні добутки:

$$P(A_k)=\sigma_a^k\cdot\varphi_a^k,\qquad P(B_l)=\sigma_{\tilde{n}}^l\cdot\varphi_{\tilde{n}}^l, \tag{4.42}$$

де σ_a^k ($\sigma_{\tilde{n}}^l$) – рівень сприйнятливості індивідуумом інформації, що надходить від *k*-го агента (*l*-го контрагента);

φ_a^k ($\varphi_{\tilde{n}}^l$) – рівень впливу *k*-го агента (*l*-го контрагента) на індивідуума.

Під рівнями сприйнятливості та впливу розуміємо функції часу *t* існування національної системи НПЗ та віку τ_j індивідуума $\sigma=\sigma(t;\tau_j)$ та $\varphi=\varphi(t;\tau_j)$, відповідно, множиною значень яких є відрізок $[0;1]$. Проте це не єдині чинники, що визначають зазначені показники. Потребують врахування соціально-економічний стан країни (рівень життя, структура доходів населення, тощо), потоки подій (політичних, економічних, особливо фінансових, банківських криз, створення фінансових пірамід, тощо), фази економічного циклу і, до того ж, обтяженість пам'яті суб'єкта цими подіями.

Якщо на індивідуума (потенційного учасника) віку τ_j одночасно впливають як агенти, так і контрагенти системи НПЗ, то ймовірність його вступу до системи у момент *t* дорівнює:

$$p_{SI}(t;\tau_j)=P(A\cdot\overline{B})=\left[1-P\left(\prod_{k=1}^{n_I}\overline{A}_k\right)\right]\cdot P\left(\prod_{l=1}^{n_R}\overline{B}_l\right). \tag{4.43}$$

Звідси, припускаючи, що на кожного індивідуума впливає його

оточення, серед якого можуть бути професійні агенти і контрагенти, та за умови відсутності синергії (незалежності впливу) отримаємо:

$$p_{SI}(t;\tau_j)=\left[1-\prod_{k=1}^{n_{I0}}\left(1-\sigma_a^{Sk}\varphi_a^k\right)\cdot\left(1-\sigma_{p.a.}^{S}\varphi_{p.a.}\right)^{V_{p.a.}(t)}\right]\times$$
$$\times\prod_{l=1}^{n_{R0}}\left(1-\sigma_{\tilde{n}}^{Sl}\varphi_{\tilde{n}}^{l}\right)\cdot\left(1-\sigma_{p.c.}^{S}\varphi_{p.\tilde{n}.}\right)^{V_{p.c.}(t)}, \tag{4.44}$$

де $n_{I0}(t)=\dfrac{r\cdot I(t)}{N(t)-1}$ – кількість агентів НПЗ в оточенні індивідуума у момент *t*;

$n_{R0}(t)=\dfrac{r\cdot R(t)}{N(t)-1}$ – кількість контрагентів НПЗ в оточенні індивідуума у момент *t*; *r* – середня кількість контактів індивідуума з оточенням щодо пенсійного забезпечення в одиницю часу;

$V_{p.a.}(t)$ – частка пенсійного соціуму, на яку в момент *t* впливають професійні агенти (коефіцієнт охоплення);

$V_{p.\tilde{n}.}(t)$ – частка пенсійного соціуму, на яку в момент *t* впливають професійні контрагенти.

Аналогічно, виходячи зі змісту подій *A* і *B*, визначається ймовірність $p_{SS}=P\left(\overline{A}\cdot B\right)$ залишитися у сукупності потенційних учасників, тобто

$$p_{SS}(t;\tau_j)=\prod_{k=1}^{n_{I0}}\left(1-\sigma_a^{Sk}\varphi_a^k\right)\cdot\left(1-\sigma_{p.a.}^{S}\varphi_{p.a.}\right)^{V_{p.a.}(t)}\times$$
$$\times\left[1-\prod_{l=1}^{n_{R0}}\left(1-\sigma_{\tilde{n}}^{Sl}\varphi_{\tilde{n}}^{l}\right)\cdot\left(1-\sigma_{p.c.}^{S}\varphi_{p.\tilde{n}.}\right)^{V_{p.c.}(t)}\right], \tag{4.45}$$

а ймовірність остаточної відмови від ідеї НПЗ визначається як різниця:

$$p_{SR}(t;\tau_j)=1-p_{SI}(t;\tau_j)-p_{SS}(t;\tau_j). \tag{4.46}$$

Ймовірність переходу несприйнятливих осіб до сукупності потенційних учасників, визначається аналогічно (4.44), причому значення відповідних рівнів сприйнятливості σ_a^R (σ_c^R) знаходяться в околиці нуля:

$$p_{RS}\left(t;\tau_j\right)=\left[1-\prod_{k=1}^{n_{I0}}\left(1-\sigma_a^{Rk}\varphi_a^k\right)\cdot\left(1-\sigma_{p.a.}^R\varphi_{p.a.}\right)^{V_{p.a.}(t)}\right]\times$$
$$\times\prod_{l=1}^{n_{R0}}\left(1-\sigma_{\tilde{n}}^{Rl}\varphi_{\tilde{n}}^l\right)\cdot\left(1-\sigma_{p,c.}^R\varphi_{p.\tilde{n}.}\right)^{V_{p.c.}(t)}. \tag{4.47}$$

Що стосується дійсних учасників системи, то тимчасово або остаточно відмовитися від накопичення пенсійних коштів через інститути системи НПЗ індивідуум може також під впливом контрагентів (із оточення та професійних) та самостійно, проте джерелом такого рішення є, перш за все, фінансова неспроможність учасника та фінансово-економічна нестабільність країни (рештою причин при моделюванні можна нехтувати). Як свідчить практика, неостаточна відмова від ідеї НПЗ можлива за умови неплатоспроможності учасника, нездатності інституту НПЗ змінити умови участі на більш прийнятні та неспроможності фінансових консультантів, переконати особу залишитися. А остаточна – ще й за умови переконання учасника контрагентами у недоцільності накопичення коштів на старість через інститути НПЗ. Виходячи з цього, ймовірності переходів визначаються наступним чином:

$$p_{IS}\left(t;\tau_j\right)=\left(1-\gamma\cdot\eta\right)\cdot\left(1-\sigma_{p.a.}^I\cdot\varphi_{p.a.}\right), \tag{4.48}$$

$$p_{IR}\left(t;\tau_j\right)=\left[1-\left(1-\sigma_c^I\cdot\varphi_{\tilde{n}}\right)^{\frac{r\cdot R(t)}{N(t)-1}}\times\right.$$
$$\left.\times\left(1-\sigma_{p.c.}^I\cdot\varphi_{p.\tilde{n}.}\right)^{V_{p.c.}(t)}\cdot\left(\gamma\cdot\eta\right)\right]\cdot\left(1-\sigma_{p.a.}^I\cdot\varphi_{p.a.}\right), \tag{4.49}$$

де $\gamma=\gamma\left(t;\tau_j\right)$ – рівень платоспроможності учасника системи віку

τ_j у момент *t*;

$\eta = \eta(t)$ – рівень здатності інституту НПЗ створити прийнятні умови (рівень гнучкості) у момент *t*;

$\sigma^I_{p.a.} = \sigma(t;\tau_j)$ – рівень сприйнятливості учасником системи віку τ_j інформації професійного агента у момент *t*.

Далі, ґрунтуючись на дослідження [150], введемо дискретний розподіл віку потенційних учасників НПЗ – набор чисел $S(t;\tau_0)$, $S(t;\tau_1)$, … $S(t;\tau_n)$, що представляють собою кількості потенційних учасників віку τ_j у момент часу *t*, де згідно визначення пенсійного соціуму $\tau_0 = 15$, $\tau_{\bar{i}} = 100+$ (100+ – загальноприйняте у демографії позначення віку 100 років та старше). Функцію $F_S(t;\tau_j) = \sum_{k=0}^{j} S(t;\tau_k)$ назвемо інтегральною функцією розподілу віку потенційних учасників НПЗ. Для коректності припускаємо, що $S(t;\tau) \equiv 0$ при $\tau \in (-\infty;\tau_0) \cup (\tau_n;+\infty)$. Отже, введена функція аналогічна функції розподілу випадкової величини, за виключенням умови нормованості, яку нескладно задовольнити. Аналогічним чином вводяться функції розподілу віку дійсних учасників НПЗ та несприйнятливих осіб. Будемо вважати, що $\tau_{j+1} - \tau_j = \Delta\tau$ $\left(j = \overline{0;n-1}\right)$, час *t* також дискретний $t_{i+1} - t_i = \Delta t$ ($i \geq 0$, t_0 – момент (рік) впровадження системи НПЗ), причому вікові та часові прирости рівновеликі $\Delta\tau = \Delta t$.

Використовуючи балансовий метод у схемі міжгрупових переходів, виведемо рівняння динаміки груп різного віку. Приріст кількості потенційних учасників НПЗ віку τ_j за період Δt дорівнює:

$$S(t_{i+1};\tau_j) - S(t_i;\tau_j) = \left[S(t_i;\tau_{j-1}) + \Delta S(t_i;\tau_{j-1})\right] - S(t_i;\tau_j), \qquad (4.50)$$

де $\Delta S(t_i;\tau_{j-1})$ – приріст кількості потенційних учасників НПЗ

віку τ_j за рахунок міжгрупових переходів осіб віку τ_{j-1} за період Δt.

Приріст $\Delta S(t_i;\tau_{j-1})$ відбувається (див. рис. 4.5) за рахунок вступу до системи $\Delta_I S(t_i;\tau_{j-1})$, переходу до сукупності несприйнятливих осіб $\Delta_R S(t_i;\tau_{j-1})$, виходу із системи, але неостаточної відмови від ідеї НПЗ $\Delta_S I(t_i;\tau_{j-1})$, переконання агентами системи несприйнятливих осіб $\Delta_S R(t_i;\tau_{j-1})$, а також смерті $\Delta_{mort} S(t_i;\tau_{j-1})$ та міграції $\Delta_{migr} S(t_i;\tau_{j-1})$, які визначаються за формулами:

$$\Delta_I S(t_i;\tau_{j-1}) = S(t_i;\tau_{j-1}) \cdot p_{SI}(t_i;\tau_{j-1}) \cdot \Delta t\,, \tag{4.51}$$

$$\Delta_R S(t_i;\tau_{j-1}) = S(t_i;\tau_{j-1}) \cdot p_{SR}(t_i;\tau_{j-1}) \cdot \Delta t\,, \tag{4.52}$$

$$\Delta_S I(t_i;\tau_{j-1}) = I(t_i;\tau_{j-1}) \cdot p_{IS}(t_i;\tau_{j-1}) \cdot \Delta t\,, \tag{4.53}$$

$$\Delta_S R(t_i;\tau_{j-1}) = R(t_i;\tau_{j-1}) \cdot p_{RS}(t_i;\tau_{j-1}) \cdot \Delta t\,, \tag{4.54}$$

$$\Delta_{mort} S(t_i;\tau_{j-1}) = S(t_i;\tau_{j-1}) \cdot k_{mort}(t_i;\tau_{j-1}) \cdot \Delta t\,, \tag{4.55}$$

$$\Delta_{migr} S(t_i;\tau_{j-1}) = S(t_i;\tau_{j-1}) \cdot k_{migr}(t_i;\tau_{j-1}) \cdot \Delta t\,, \tag{4.56}$$

де $k_{mort}(t_i;\tau_{j-1})$ – коефіцієнт смертності осіб віку τ_{j-1} у році t_i;

$k_{migr}(t_i;\tau_{j-1})$ – коефіцієнт міграції осіб віку τ_{j-1} у році t_i,

які визначаються за формулами:

$$k_{mort}(t_i;\tau_{j-1}) = \frac{M(t_i;\tau_{j-1})}{\overline{N}(t_i;\tau_{j-1})}\,, \tag{4.57}$$

$$k_{migr}(t_i;\tau_{j-1}) = \frac{V^+(t_i;\tau_{j-1}) - V^-(t_i;\tau_{j-1})}{\overline{N}(t_i;\tau_{j-1})}, \qquad (4.58)$$

де $\overline{N}(t_i;\tau_{j-1})$ – середня чисельність населення віку τ_{j-1} у році t_i;

$M(t_i;\tau_{j-1})$ – кількість померлих віку τ_{j-1} у році t_i;

$V^+(t_i;\tau_{j-1})$ – кількість прибулих віку τ_{j-1} у році t_i;

$V^-(t_i;\tau_{j-1})$ – кількість вибулих віку τ_{j-1} у році t_i.

Отже, приріст кількості потенційних учасників НПЗ віку τ_j за період Δt:

$$\begin{aligned} S(t_{i+1};\tau_j) - S(t_i;\tau_j) = -S(t_i;\tau_{j-1})\cdot\big[p_{SI}(t_i;\tau_{j-1}) + p_{SR}(t_i;\tau_{j-1}) + \\ + k_{mort}(t_i;\tau_{j-1}) - k_{migr}(t_i;\tau_{j-1})\big]\cdot\Delta t + I(t_i;\tau_{j-1})\cdot p_{IS}(t_i;\tau_{j-1})\cdot\Delta t + \\ + R(t_i;\tau_{j-1})\cdot p_{RS}(t_i;\tau_{j-1})\cdot\Delta t - \big[S(t_i;\tau_j) - S(t_i;\tau_{j-1})\big]. \end{aligned} \qquad (4.59)$$

Вираз $S(t_i;\tau_j) - S(t_i;\tau_{j-1})$, який показує на скільки більше (менше) осіб віку τ_j у порівнянні з особами віку τ_{j-1} є потенційними учасниками системи НПЗ у році t_i, визначимо як поколінний приріст учасників у році t_i.

Аналогічним чином визначаються прирости кількості дійсних учасників НПЗ та несприйнятливих осіб. Далі, приймаючи $\Delta t = 1$ та опускаючи індекси *i*, *j*, отримаємо систему різницевих рівнянь, що описує динаміку поширення НПЗ, як дискретного процесу, у пенсійному соціумі, розподіленому за віком:

$$\begin{cases} S(t+1;\tau)=S(t;\tau-1)\cdot\left[1-p_{SI}(t;\tau-1)-p_{SR}(t;\tau-1)-k_{mort}(t;\tau-1)+\right. \\ \left.+k_{migr}(t;\tau-1)\right]+I(t;\tau-1)\cdot p_{IS}(t;\tau-1)+R(t;\tau-1)\cdot p_{RS}(t;\tau-1); \\ I(t+1;\tau)=S(t;\tau-1)\cdot p_{SI}(t;\tau-1)+I(t;\tau-1)\cdot\left[1-p_{IS}(t;\tau-1)-\right. \\ \left.-p_{IR}(t;\tau-1)-k_{mort}(t;\tau-1)+k_{migr}(t;\tau-1)\right]; \\ R(t+1;\tau)=S(t;\tau-1)\cdot p_{SR}(t;\tau-1)+I(t;\tau-1)\cdot p_{IR}(t;\tau-1)+ \\ +R(t;\tau-1)\cdot\left[1-p_{RS}(t;\tau-1)-k_{mort}(t;\tau-1)+k_{migr}(t;\tau-1)\right], \end{cases} \tag{4.60}$$

за вихідних умов: $S(0;\tau)=S_\tau$, $I(0;\tau)=I_\tau$, $R(0;\tau)=R_\tau$, $\tau=\overline{16;100+}$.

Проте, у багатьох випадках аналітичних досліджень зручною є безперервна модель динаміки. Для побудови такої моделі у вигляді системи диференційних рівнянь введемо функцію щільності розподілу віку потенційних учасників системи НПЗ у момент часу t $f_S(t;\omega)$, таку, що $F_S(t;\tau_j)=\int\limits_{-\infty}^{\tau_j} f_S(t;\omega)d\omega$. Причому, $f_S(t;\omega)\equiv 0$ при $\omega\in(-\infty;\tau_0)\cup(\tau_n;+\infty)$, тобто $F_S(t;\tau_j)=\int\limits_{\tau_0}^{\tau_j} f_S(t;\omega)d\omega$. Функція щільності $f_S(t;\omega)$ може бути розривною, навіть δ-функцією [173, с. 205], що характерно для дискретно-зосередженого розподілу віку потенційних учасників. Оскільки у дискретній моделі $S(t;\tau_j)$ – це інтегральна величина, яку можна подати різницею $S(t;\tau_j)=F_S(t;\tau_j)-F_S(t;\tau_{j-1})$, то замінивши її у рівнянні (4.59) виразом $f_S(t;\tau_j)\cdot\Delta\tau$, отримаємо:

$$\begin{aligned} &\left[f_S(t+\Delta t;\tau)-f_S(t;\tau)\right]\cdot\Delta\tau=-f_S(t;\tau-\Delta\tau)\cdot\left[p_{SI}(t;\tau-\Delta\tau)+\right. \\ &\left.+p_{SR}(t;\tau-\Delta\tau)+k_{mort}(t;\tau-\Delta\tau)-k_{migr}(t;\tau-\Delta\tau)\right]\cdot\Delta t\cdot\Delta\tau+ \\ &+f_I(t;\tau-\Delta\tau)\cdot p_{IS}(t;\tau-\Delta\tau)\cdot\Delta t\cdot\Delta\tau+f_R(t;\tau-\Delta\tau)\times \\ &\times p_{RS}(t;\tau-\Delta\tau)\cdot\Delta t\cdot\Delta\tau-\left[f_S(t;\tau)-f_S(t;\tau-\Delta\tau)\right]\cdot\Delta\tau. \end{aligned} \tag{4.61}$$

Звідки у результаті граничного переходу дістанемо шукане ди-

ференційне рівняння. Аналогічні міркування стосуються розподілів віку дійсних учасників системи НПЗ та несприятливих осіб. Отже, модель динаміки поширення НПЗ у неоднорідному пенсійному соціумі, розподіленому за віком, у неперервній формі має вигляд (4.62) при $\tau \in (\tau_0;\tau_n)$, (4.63) при $\tau = \tau_0$, при $\tau = \tau_n$ – система аналогічна (4.63):

$$\begin{cases} \dfrac{\partial f_S(t;\tau)}{\partial t} + \dfrac{\partial f_S(t;\tau)}{\partial \tau} = -f_S(t;\tau)\cdot\big[p_{SI}(t;\tau) + p_{SR}(t;\tau) + \\ + k_{mort}(t;\tau) - k_{migr}(t;\tau)\big] + f_I(t;\tau)\cdot p_{IS}(t;\tau) + f_R(t;\tau)\cdot p_{RS}(t;\tau); \\ \dfrac{\partial f_I(t;\tau)}{\partial t} + \dfrac{\partial f_I(t;\tau)}{\partial \tau} = f_S(t;\tau)\cdot p_{SI}(t;\tau) - f_I(t;\tau)\cdot\big[p_{IS}(t;\tau) + \\ + p_{IR}(t;\tau) + k_{mort}(t;\tau) - k_{migr}(t;\tau)\big]; \\ \dfrac{\partial f_R(t;\tau)}{\partial t} + \dfrac{\partial f_R(t;\tau)}{\partial \tau} = f_S(t;\tau)\cdot p_{SR}(t;\tau) + f_I(t;\tau)\cdot p_{IR}(t;\tau) - \\ - f_R(t;\tau)\cdot\big[p_{RS}(t;\tau) + k_{mort}(t;\tau) - k_{migr}(t;\tau)\big], \end{cases} \tag{4.62}$$

$$\begin{cases} \dfrac{\partial f_S(t;\tau)}{\partial t}\Big|_{\tau=\tau_0} = -f_S(t;\tau_0)\cdot\big[p_{SI}(t;\tau_0) + p_{SR}(t;\tau_0) + \\ + k_{mort}(t;\tau_0) - k_{migr}(t;\tau_0)\big] + f_I(t;\tau_0)\cdot p_{IS}(t;\tau_0) + \\ + f_R(t;\tau_0)\cdot p_{RS}(t;\tau_0) - f_S(t;\tau_0)\cdot\delta(\tau-\tau_0)\Big|_{\tau=\tau_0}; \\ \dfrac{\partial f_I(t;\tau)}{\partial t}\Big|_{\tau=\tau_0} = f_S(t;\tau_0)\cdot p_{SI}(t;\tau_0) - f_I(t;\tau_0)\times \\ \times\big[p_{IS}(t;\tau_0) + p_{IR}(t;\tau_0) + +k_{mort}(t;\tau_0) - k_{migr}(t;\tau_0)\big] - \\ - f_I(t;\tau_0)\cdot\delta(\tau-\tau_0)\Big|_{\tau=\tau_0}; \\ \dfrac{\partial f_R(t;\tau)}{\partial t}\Big|_{\tau=\tau_0} = f_S(t;\tau_0)\cdot p_{SR}(t;\tau_0) + f_I(t;\tau_0)\times \\ \times p_{IR}(t;\tau_0) - f_R(t;\tau_0)\cdot\big[p_{RS}(t;\tau_0) + k_{mort}(t;\tau_0) - k_{migr}(t;\tau_0)\big] - \\ - f_R(t;\tau_0)\cdot\delta(\tau-\tau_0)\Big|_{\tau=\tau_0}. \end{cases} \tag{4.63}$$

Запропонована методологія моделювання динаміки поширення

НПЗ у неоднорідному пенсійному соціумі складає теоретичний базис для моделювання та прогнозування розвитку недержавного пенсійного забезпечення, зокрема, у розрізі соціально-вікової структури пенсійного соціуму [174] та за регіонами України [175].

Введені розбиття пенсійного соціуму на підмножини-групи за ступенем участі у системі НПЗ, яке задає множина значень класифікаційної змінної $X^1 = \{S; I; R\}$ та за віковими когортами – $X^3 = \{age_i, i = \overline{1;g}\}$, дозволяють визначити елементи декартового добутку $D = X^1 \times X^3 = \{S^{age_i}; I^{age_i}; R^{age_i}\}$, де $i = \overline{1;g}$, які характеризують вікові групи пенсійного соціуму за ступенем участі у системі НПЗ. Моделювання динаміки чисельності цих груп складає основний зміст даного етапу дослідження.

Скорочення кількості потенційних учасників НПЗ *i*-ї когорти $S^{age_i}(t)$ відбувається за рахунок вступу до системи $\Delta_I S^{age_i}(t)$ та переходу до сукупності несприйнятливих до ідеї НПЗ $\Delta_R S^{age_i}(t)$, а приріст – за рахунок виходу із системи $\Delta_S I^{age_i}(t)$ та переконання агентами системи несприйнятливих осіб $\Delta_S R^{age_i}(t)$.

Нехай індивіди усіх типів розподілені у соціумі рівномірно. Нехай далі кожний індивідуум, що не є учасником системи НПЗ, контактує з *r* індивідуумами в одиницю часу, серед яких частка учасників системи дорівнює $\frac{I(t)}{N(t)-1}$ (сам агент не бере участь у визначенні частки). Отже, на індивідуума впливають $r \cdot \frac{I(t)}{N(t)-1}$ учасників системи недержавного пенсійного забезпечення.

Залучити до системи НПЗ можна лише сприйнятливу особу, несприйнятливі спочатку змінюють свою «пенсійну ідеологію», тобто спочатку стають потенційними, а вже потім дійсними учасниками системи. Ймовірність залучення однієї особи *i*-ї когорти у систему НПЗ в

момент t при одноразовому контакті дорівнює $p_{S1}^{age_i}(t)$, а ймовірність переконання однієї несприйнятливої особи $p_{R1}^{age_i}(t)$. Приймаючи гіпотезу про незалежний вплив декількох агентів НПЗ, отримаємо ймовірність того, що особа i-ї когорти буде залучена у систему НПЗ хоча б одним агентом:

$$p_{S}^{age_i}(t) = 1 - \left(1 - p_{S1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r \cdot I(t)}{N(t)-1}} . \qquad (4.64)$$

Звідси, визначаються скорочення кількості потенційних учасників i-ї когорти за рахунок вступу у систему НПЗ та приріст кількості потенційних учасників i-ї когорти за рахунок приєднання до ідеї НПЗ несприйнятливих осіб за період Δt:

$$\Delta_I S^{age_i}(t) = S^{age_i}(t) \cdot \left[1 - \left(1 - p_{S1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r \cdot I(t)}{N(t)-1}} \right] \cdot \Delta t ; \qquad (4.65)$$

$$\Delta_S R^{age_i}(t) = R^{age_i}(t) \cdot \left[1 - \left(1 - p_{R1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r \cdot I(t)}{N(t)-1}} \right] \cdot \Delta t . \qquad (4.66)$$

Що стосується скорочення за період Δt кількості потенційних учасників за рахунок переходу до сукупності несприйнятливих до ідеї самостійного забезпечення старості через інститути НПЗ та кількості дійсних учасників i-ї когорти за рахунок виходу із системи НПЗ, але неостаточної відмови від цієї ідеї, тобто переходу до сукупності потенційних учасників, то їх будемо вважати пропорційними чисельності відповідних груп:

$$\Delta_R S^{age_i}(t) = S^{age_i}(t) \cdot \delta_{SR}^{age_i}(t) \cdot \Delta t ; \qquad (4.67)$$

$$\Delta_S I^{age_i}(t) = I^{age_i}(t) \cdot \delta_{IS}^{age_i}(t) \cdot \Delta t , \qquad (4.68)$$

де $\delta_{SR}^{age_i}(t)$ – коефіцієнт (інтенсивність) остаточної відмови від ідеї НПЗ для потенційних учасників НПЗ *i*-ї когорти в одиницю часу;

$\delta_{IS}^{age_i}(t)$ – коефіцієнт вибуття із системи НПЗ *i*-ї когорти, але неостаточної відмови від ідеї, в одиницю часу.

Отже, загальний приріст сукупності потенційних учасників *i*-ї когорти за період Δt:

$$\Delta S^{age_i}(t) = -S^{age_i}(t)\cdot\left[1-\left(1-p_{S1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I(t)}{N(t)-1}} + \delta_{SR}^{age_i}(t)\right]\cdot\Delta t + \\ + I^{age_i}(t)\cdot\delta_{IS}^{age_i}(t)\cdot\Delta t + R^{age_i}(t)\cdot\left[1-\left(1-p_{R1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I(t)}{N(t)-1}}\right]\cdot\Delta t \quad (4.69)$$

Приріст кількості дійсних учасників системи недержавного пенсійного забезпечення *i*-ї когорти відбувається за рахунок вступу у систему її потенційних учасників $\Delta_I S^{age_i}(t)$, а скорочення – за рахунок виходу й остаточної відмови від цієї ідеї $\Delta_R I^{age_i}(t)$ або відмови лише на деякий час, тобто переходу до сукупності потенційних учасників $\Delta_S I^{age_i}(t)$. При цьому скорочення кількості учасників системи НПЗ за рахунок остаточної відмови, визначається аналогічно (4.64), тобто за формулою:

$$\Delta_R I^{age_i}(t) = I^{age_i}(t)\cdot\delta_{IR}^{age_i}(t)\cdot\Delta t, \quad (4.70)$$

де $\delta_{IE}^{age_i}(t)$ – коефіцієнт (інтенсивність) остаточної відмови від ідеї НПЗ для дійсних учасників НПЗ *i*-ї когорти в одиницю часу.

Таким чином, зміна кількості дійсних учасників системи НПЗ віку *i* за період Δt:

$$\Delta I^{age_i}(t) = S^{age_i}(t)\cdot\left[1-\left(1-\delta_{S1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I(t)}{N(t)-1}}\right]\cdot\Delta t - \\ - I^{age_i}(t)\cdot\left[\delta_{IS}^{age_i}(t)+\delta_{IR}^{age_i}(t)\right]\cdot\Delta t. \tag{4.71}$$

Розділивши рівняння (4.64), (4.69), (4.71) на Δt та переходячи до границі при $\Delta t \to 0$ отримаємо шукану математичну модель у неперервній формі –систему диференційних рівнянь, яка описує динаміку поширення недержавного пенсійного забезпечення за окремими віковими когортами:

$$\begin{cases} \dfrac{dS^{age_i}(t)}{dt} = -S^{age_i}(t)\cdot\left[1-\left(1-p_{S1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I(t)}{N(t)-1}}+\delta_{SR}^{age_i}(t)\right]+ \\ + I^{age_i}(t)\cdot\delta_{IS}^{age_i}(t)+R^{age_i}(t)\cdot\left[1-\left(1-p_{R1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I(t)}{N(t)-1}}\right]; \\ \dfrac{dI^{age_i}(t)}{dt} = S^{age_i}(t)\cdot\left[1-\left(1-p_{S1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I(t)}{N(t)-1}}\right]- \\ - I^{age_i}(t)\cdot\left[\delta_{IS}^{age_i}(t)+\delta_{IR}^{age_i}(t)\right]; \\ \dfrac{dR^{age_i}(t)}{dt} = \dfrac{dN^{age_i}(t)}{dt}-\dfrac{dS^{age_i}(t)}{dt}-\dfrac{dI^{age_i}(t)}{dt}, \end{cases} \tag{4.72}$$

де $I(t)=\sum_{t=1}^{g} I^{age_i}(t)$.

У якості нульового моменту часу t_0, як і раніше, обирається момент впровадження НПЗ в Україні – 1 січня 2004 року. Початкова кількість дійсних учасників системи НПЗ *i*-ї когорти $I^{age_i}(t_0)=I_0^{age_i}$, оскільки на цей момент функціонували, так звані,

“старі” НПФ – структури, які здійснювали пенсійне забезпечення для своїх учасників до набуття чинності Закону 1057. Значення $I_0^{age_i}$ відоме із оприлюдненої статистики Нацкомфінпослуг [166]. Початкова кількість потенційних учасників $S^{age_i}(t_0) = S_0^{age_i}$ визначається на підставі соціологічних опитувань, кількість несприйнятливих осіб – як різниця $R^{age_i}(t_0) = R_0^{age_i} = N_0^{age_i} - S_0^{age_i} - I_0^{age_i}$.

Разом з тим, для опису процесу поширення НПЗ більш природною є дискретна модель (4.73), оскільки сам процес є дискретним:

$$\begin{cases} S_{t+1}^{age_i} = S_t^{age_i} \cdot \left[\left(1 - p_{S1t}^{age_i}\right)^{\frac{r \cdot I_t}{N_t - 1}} - \delta_{SRt}^{age_i} \right] + \\ + I_t^{age_i} \cdot \delta_{ISt}^{age_i} + R_t^{age_i} \cdot \left[1 - \left(1 - p_{R1t}^{age_i}\right)^{\frac{r \cdot I_t}{N_t - 1}} \right]; \\ I_{t+1}^{age_i} = S_t^{age_i} \cdot \left[1 - \left(1 - p_{S1t}^{age_i}\right)^{\frac{r \cdot I_t}{N_t - 1}} \right] + \\ + I_t^{age_i} \cdot \left[1 - \delta_{ISt}^{age_i} - \delta_{IRt}^{age_i} \right]; \\ R_{t+1}^{age_i} = N_{t+1}^{age_i} - S_{t+1}^{age_i} - I_{t+1}^{age_i}, \end{cases} \tag{4.73}$$

де $S_0^{age_i}, I_0^{age_i}, R_0^{age_i}, N_0^{age_i}$ – відомі початкові значення; N_t визначається за даними демографічного прогнозу; $^2{}_t$ – за формулою $I_t = \sum_{t=1}^{g} I_t^{age_i}$.

Далі, позначаючи частки осіб *i*-ї когорти у сукупності потенційних учасників, дійсних учасників, несприйнятливих осіб у момент *t*

через $V_S^{age_i}(t)$, $V_I^{age_i}(t)$, $V_R^{age_i}(t)$, відповідно, отримаємо загальні моделі динаміки поширення НПЗ, що враховують вікову неоднорідність пенсійного соціуму, у неперервній (4.74) та дискретній (4.75) формах:

$$\begin{cases} \dfrac{dS(t)}{dt} = -S(t)\cdot\sum\limits_{i=1}^{g} V_S^{age_i}(t)\cdot\left[1-\left(1-p_{S1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I(t)}{N(t)-1}} + \eth_{SR}^{age_i}(t)\right]+ \\ + I(t)\cdot\sum\limits_{i=1}^{g} V_I^{age_i}(t)\cdot\eth_{IS}^{age_i}(t)+ \\ + R(t)\cdot\sum\limits_{i=1}^{g} V_R^{age_i}(t)\cdot\left[1-\left(1-p_{R1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I(t)}{N(t)-1}}\right]; \\ \dfrac{dI(t)}{dt} = S(t)\sum\limits_{i=1}^{g} V_S^{age_i}(t)\left[1-\left(1-p_{S1}^{age_i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I(t)}{N(t)-1}}\right]- \\ - I(t)\sum\limits_{i=1}^{g} V_I^{age_i}(t)\left[\eth_{IS}^{age_i}(t)+\eth_{IR}^{age_i}(t)\right]; \\ \dfrac{dR(t)}{dt} = \dfrac{dN(t)}{dt} - \dfrac{dS(t)}{dt} - \dfrac{dI(t)}{dt}; \end{cases} \tag{4.74}$$

$$
\begin{cases}
S_{t+1} = S_t \cdot \sum_{i=1}^{g} V_{St}^{age_i} \cdot \left[\left(1 - p_{S1t}^{age_i}\right)^{\frac{r \cdot I_t}{N_t - 1}} - \eth_{SRt}^{age_i} \right] + \\
+ I_t \cdot \sum_{i=1}^{g} V_{It}^{age_i} \cdot \eth_{ISt}^{age_i} + R_t \cdot \sum_{i=1}^{g} V_{Rt}^{age_i} \cdot \left[1 - \left(1 - p_{R1t}^{age_i}\right)^{\frac{r \cdot I_t}{N_t - 1}} \right]; \\
I_{t+1} = S_t \cdot \sum_{i=1}^{g} V_{St}^{age_i} \cdot \left[1 - \left(1 - p_{S1t}^{age_i}\right)^{\frac{r \cdot I_t}{N_t - 1}} \right] + \\
+ I_t \cdot \left[1 - \sum_{i=1}^{g} V_{It}^{age_i} \cdot \left[\eth_{ISt}^{age_i} + \eth_{IRt}^{age_i} \right] \right]; \\
R_{t+1} = N_{t+1} - S_{t+1} - I_{t+1}.
\end{cases}
\tag{4.75}
$$

Для здійснення верифікації запропонованих моделей та симуляції сценаріїв поширення НПЗ у віковому розрізі розроблено програмне забезпечення у вигляді робочої книги MS Excel «Рівень ІІІ. Прогноз: віковий розріз», сторінки якої функціонально пов’язані між собою, та яка пов’язана із книгою «Рівень ІІІ. Прогноз: базовий». Кожна сторінка являє собою набір таблиць з даними за базові роки – 2004-2011 та прогнозні – 2012-2021 роки. Дані об’єднано у три блоки: «Демографія», «Прогноз», «Підсумок». Здійснено ex post та ex ante прогнози розвитку системи НПЗ на 2004-2020 рр. (рис. 4.10-4.14) на підставі даних Державної служби статистики [157], Нацкомфінпослуг [166], соціологічних опитувань [105], демографічного прогнозу [146], експертних оцінок фінансових консультантів страхових компаній «Alico» і «ТАС» щодо міжгрупових перехідних ймовірностей (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Вихідні данні та результати моделювання динаміки розвитку НПЗ в Україні

Показник / Вікова когорта	15-24	25-39	40-59	60+
1	2	3	4	5

Кількість осіб віку 15+ станом на 1.01.2004, N_0	7476419	9847971	10531300	12340111
Кількість дійсних учасників системи НПЗ, I_0	3024	13234	14749	3993
Структура дійсних учасників системи НПЗ, V_{I0}	0,09	0,38	0,42	0,11
Частка потенційних учасників у пенсійному соціумі	0,50	0,50	0,50	0,50
Кількість потенційних учасників системи НПЗ, S_0	3736697	4917369	5258275	6168059
Структура сукупності потенційних учасників системи НПЗ, V_{S0}	0,19	0,24	0,26	0,31
Кількість осіб, несприятливих до ідеї НПЗ, R_0	3736697	4917369	5258275	6168059
Структура сукупності несприятливих осіб, V_{R0}	0,19	0,24	0,26	0,31
Коефіцієнт вибуття із системи, але неостаточної відмови від ідеї НПЗ, p_{IS}	0,01	0,015	0,02	0,01

Продовження табл. 4.4

Коефіцієнт остаточної відмови від ідеї НПЗ для дійсних учасників, p_{IR}	0,001	0,002	0,003	0,004
Коефіцієнт остаточної відмови від ідеї НПЗ для потенційних учасників, p_{SR}	0,0009	0,0005	0,001	0,002
Ймовірність залучення одним агентом однієї сприятливої особи, p_{S1}	0,006	0,007	0,008	0,001
Ймовірність залучення одним агентом однієї несприятливої особи, p_{R1}	0,055	0,045	0,035	0,01
Середня кількість контактів на місяць, r	20	20	20	20
Коефіцієнт пенсійної активності, %, $k_{p.a.2021}$	30,21	37,66	19,56	5,48
Структура дійсних учасників системи НПЗ, %, V_{I2021}	15,8	47,4	30,0	6,9

Прогноз динаміки поширення НПЗ в Україні за віковими когортами, як і раніше (див. табл. 4.1), здійснено за інерційним сценарієм розвитку НПЗ, тобто в умовах припущення про сталість міжгрупових перехідних ймовірностей на горизонті прогнозування (окрім періоду

фінансової кризи, коли показники значно погіршуються, проте з середини 2012 р. припускається їх повільне відновлення), що адекватно відображає довготривалий характер формування нових норм пенсійної поведінки.

Рис. 4.10. Прогноз динаміки поширення НПЗ (особи віку 15-24 років)

Рис. 4.11. Прогноз динаміки поширення НПЗ (особи віку 25-39 років)

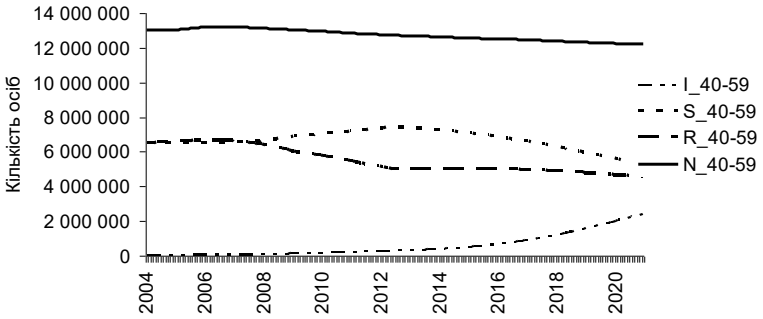


Рис. 4.12. Прогноз динаміки поширення НПЗ (особи віку 40-59 років)

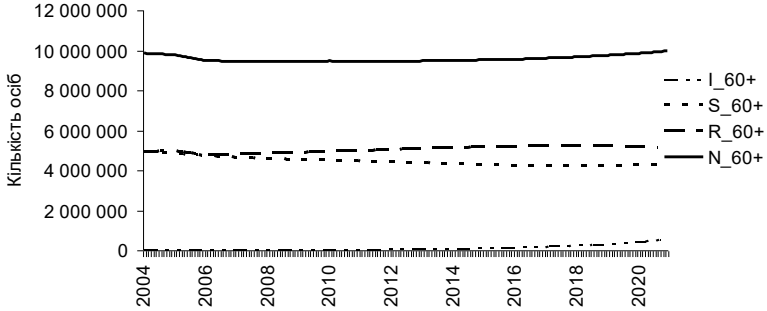


Рис. 4.13. Прогноз динаміки поширення НПЗ (особи віку 60+)

Для оцінки ступеню охоплення населення НПЗ, згідно [176], обчислюється коефіцієнт пенсійної активності населення (рівень участі у системі НПЗ) загальний та за віковими когортами за формулою:

$$k_{p.a.}(t) = \frac{I(t)}{N(t)} \cdot 100 \,. \qquad (4.76)$$

Аналізуючи результати прогнозування, можна зробити таки висновки. Середньозважений коефіцієнт пенсійної активності станом на 1.01.2021 р. складає 22,81%, що співпадає із отриманими прогнозами за моделями (4.20) та (4.41) (див. табл. 4.2), відхилення в межах статистичної похибки. Зберігаються вікові диспропорції пенсійної активності (табл. Б.2): максимальний коефіцієнт пенсійної активності 37,66%

прогнозується для вікової когорти 25-39 років, мінімальний 5,48% – для вікової когорти 60+. Таким чином, за умови інерційного сценарію можна очікувати повільні темпи поширення НПЗ для осіб молодшої (15-24 роки) і старших вікових когорт (40+) та прийнятні для середньовікової когорти (25-39 років).

Наступний етап дослідження має на меті аналіз, моделювання та прогноз динаміки поширення недержавного пенсійного забезпечення за регіонами України. Дослідження суспільної думки [105] свідчать про територіальну неоднорідність українського соціуму щодо поглядів на фінансування пенсій (див. рис. 4.9). Що стосується дійсних учасників системи, то недержавні пенсійні фонди функціонують лише у дев'яти областях України (табл. 4.5), з них 73,2% зосереджено у Києві, центральна Україна представлена лише Дніпропетровською областю, на півночі взагалі немає жодного фонду. Дані таблиці 4.5 свідчать не тільки про територіальну нерівномірність розвитку НПЗ, а й про вплив глобальної фінансово-економічної кризи на цей процес: з 2009 р. призупинився процес відкриття нових фондів, почався незначний відтік учасників, деякі корпоративні фонди прийняли рішення щодо тимчасового припинення сплати пенсійних внесків роботодавцями-платниками на користь учасників (наприклад, у КНПФ «Чорноморнафтогаз» (АР Крим) роботодавець скористався такою можливістю, наданою чинним законодавством, у 2009-2010 рр.), деякі фонди взагалі припинили свою діяльність шляхом приєднання до інших фондів (станом на 07.07.12 у Державному реєстрі фінансових установ міститься інформація про 97 НПФ). Ці обставини потребують врахування впливу кризових подій у моделях динаміки поширення недержавного пенсійного забезпечення.

Що стосується страхових компаній, які здійснюють недержавне пенсійне забезпечення (СК НПЗ), то вони ще менше охоплюють населення країни і функціонують лише у Києві, Дніпропетровській, Донецькій, Одеській та Харківській областях. Станом на 31.03.2011 кількість застрахованих фізичних осіб у СК НПЗ склала 60,506 тис. осіб [177] (кількість учасників НПФ станом на цю ж дату – 557,6 тис. осіб), у Києві зосереджено 58,58% усіх застрахованих, у Харківській області

– 40,64%, у решті областей – 0,78%.

Таблиця 4.5

Динаміка процесу реєстрації недержавних пенсійних фондів в Україні*

Місцезнаходження (область)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Виключено з реєстру	Включено до реєстру (станом на 01.01.13)
Київська	23	17	18	13	12		1			13	71
Дніпропетровська	3	4	1	3						3	8
Донецька	1	1	3							0	5
Івано-Франківська		2	2							1	3
Львівська	1	2								1	2
Харківська	1	2	1	1						0	5
АР Крим		1								0	1
Херсонська		1								0	1
Одеська				1						0	1
Житомирська					1					1	0
Сумська	1									1	0
Черкаська		1								1	0
Разом	30	31	25	18	13	0	1	0	0	21	97

*Систематизовано за даними [166]

Таким чином, загальна кількість осіб, що здійснюють добровільне пенсійне забезпечення через інститути НПЗ станом на 31.03.2011 дорівнювала 618,106 тис. осіб, тобто 1,35% наявного населення України. При цьому у Києві та Київській області 10,62% населення є учасниками системи НПЗ, а у трьох східних областях – 0,19%.

Отже, сучасний стан НПЗ в Україні вкрай невтішний та надто неоднорідний за регіонами. Тому для прогнозування та імітації різних варіантів розвитку НПЗ за регіонами, виявлення проблемних регіонів з точки зору майбутнього пенсійного забезпечення побудуємо прогнозно-аналітичні моделі динаміки поширення НПЗ, що враховують регіональну неоднорідність пенсійного соціуму. Регіональна неоднорідність соціуму щодо пенсійного забезпечення потребує розбиття соціуму на регіональні групи $X^{12} = \left\{ reg_i, i = \overline{1;r} \right\}$. Для України варто виділити 25 груп за кількістю областей (у тому числі АР Крим). Елементи декартового добутку $D = X^1 \times X^{12} = \left\{ S^{reg_i}; I^{reg_i}; R^{reg_i} \right\}$, де $i = \overline{1;25}$, харак-

теризують регіональні групи соціуму за ступенем участі у НПЗ.

Моделювання динаміки чисельності цих груп можна здійснити за моделями двох типів: «відкритого» та «закритого» регіонів. В основі побудови моделі «закритого» регіону лежить припущення: на потенційних учасників та несприйнятливих осіб *i*-го регіону впливають дійсні учасники системи НПЗ лише з *i*-го регіону. У моделі «відкритого» регіону припускається наявність впливу дійсних учасників і з інших регіонів, проте результатом контактів може стати лише зміна пенсійної ідеології, оскільки ймовірність стати дійсним учасником НПФ або СК НПЗ є надто низькою, якою при моделюванні можна нехтувати. Охоплення ЗМІ регіонів країни припускається рівномірним. Проводячи подальші міркування аналогічно попереднім отримаємо для моделі «закритого» регіону систему диференційних рівнянь, що описує динаміку поширення НПЗ за регіонами країни:

$$\begin{cases} \dfrac{dS^{reg-i}(t)}{dt} = -S^{reg-i}(t)\cdot\left[1-\left(1-p_{S1}^{reg-i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I^{reg-i}(t)}{N^{reg-i}(t)-1}} + \eth_{SR}^{reg-i}(t)\right] + \\ + I^{reg-i}(t)\cdot \eth_{IS}^{reg-i}(t) + R^{reg-i}(t)\cdot\left[1-\left(1-p_{R1}^{reg-i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I^{reg-i}(t)}{N^{reg-i}(t)-1}}\right]; \\ \dfrac{dI^{reg-i}(t)}{dt} = S^{reg-i}(t)\cdot\left[1-\left(1-p_{S1}^{reg-i}(t)\right)^{\frac{r\cdot I^{reg-i}(t)}{N^{reg-i}(t)-1}}\right] - \\ - I^{reg-i}(t)\cdot\left[\eth_{IS}^{reg-i}(t) + \eth_{IR}^{reg-i}(t)\right]; \\ \dfrac{dR^{reg-i}(t)}{dt} = \dfrac{dN^{reg-i}(t)}{dt} - \dfrac{dS^{reg-i}(t)}{dt} - \dfrac{dI^{reg-i}(t)}{dt}, \end{cases} \tag{4.77}$$

де $p_{S1}^{reg-i}(t)$ – ймовірність залучення однієї особи *i*-го регіону у систему НПЗ у момент *t* при одноразовому контакті;

$\delta_{SR}^{reg-i}(t)$ – коефіцієнт (інтенсивність) остаточної відмови від ідеї НПЗ для потенційних учасників НПЗ *i*-го регіону в одиницю часу;

$\delta_{IS}^{reg-i}(t)$ – коефіцієнт вибуття із системи НПЗ *i*-го регіону, але неостаточної відмови від ідеї, в одиницю часу;

$p_{R1}^{reg-i}(t)$ – ймовірність переконання однієї несприйнятливої особи у момент *t* при одноразовому контакті;

$\delta_{IR}^{reg-i}(t)$ – коефіцієнт остаточної відмови від ідеї НПЗ для дійсних учасників НПЗ *i*-го регіону в одиницю часу.

У якості нульового моменту часу t_0 обирається момент початку діяльності інститутів НПЗ в *i*-му регіоні. Початкова кількість дійсних учасників системи НПЗ в *i*-му регіоні $I^{age_i}(t_0) = I_0^{age_i}$. Значення I_0^{reg-i} відомі із оприлюдненої інформації Нацкомфінпослуг [166, 177]. Початкова кількість потенційних учасників $S^{reg-i}(t_0) = S_0^{reg-i}$ визначається на підставі соціологічних опитувань (див. рис. 4.9), кількість потенційних учасників – як різниця $R^{reg-i}(t_0) = R_0^{reg-i} = N_0^{reg-i} - S_0^{reg-i} - I_0^{reg-i}$.

Разом з тим, для опису процесу поширення НПЗ та практичного використання більш природною є дискретна модель (4.78), оскільки сам процес є дискретним:

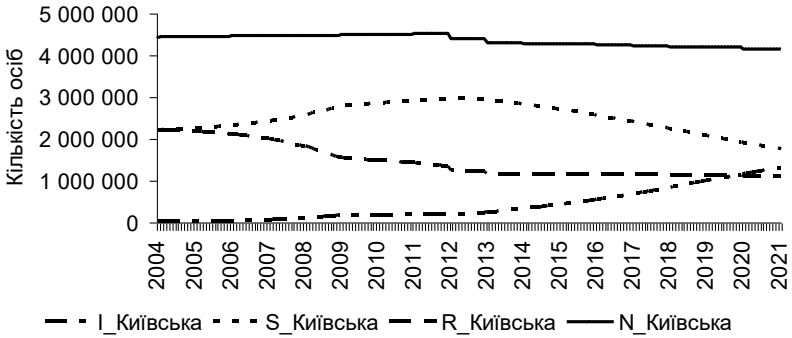
$$
\begin{cases}
S_{t+1}^{reg-i} = S_t^{reg-i} \cdot \left[\left(1 - p_{S1t}^{reg-i}\right)^{\frac{r \cdot I_t^{reg-i}}{N_t^{reg-i}-1}} - \delta_{SRt}^{reg-i} \right] + \\
+ I_t^{reg-i} \cdot \delta_{ISt}^{reg-i} + R_t^{reg-i} \cdot \left[1 - \left(1 - p_{R1t}^{reg-i}\right)^{\frac{r \cdot I_t^{reg-i}}{N_t^{reg-i}-1}} \right]; \\
I_{t+1}^{reg-i} = S_t^{reg-i} \cdot \left[1 - \left(1 - p_{S1t}^{reg-i}\right)^{\frac{r \cdot I_t^{reg-i}}{N_t^{reg-i}-1}} \right] + \\
+ I_t^{reg-i} \cdot \left[1 - \delta_{ISt}^{reg-i} - \delta_{IRt}^{reg-i} \right]; \\
R_{t+1}^{reg-i} = N_{t+1}^{reg-i} - S_{t+1}^{reg-i} - I_{t+1}^{reg-i},
\end{cases}
\tag{4.78}
$$

де $S_0^{reg-i}, I_0^{reg-i}, R_0^{reg-i}, N_0^{reg-i}$ – відомі початкові значення; N_t^{reg} визначається за даними демографічного прогнозу.

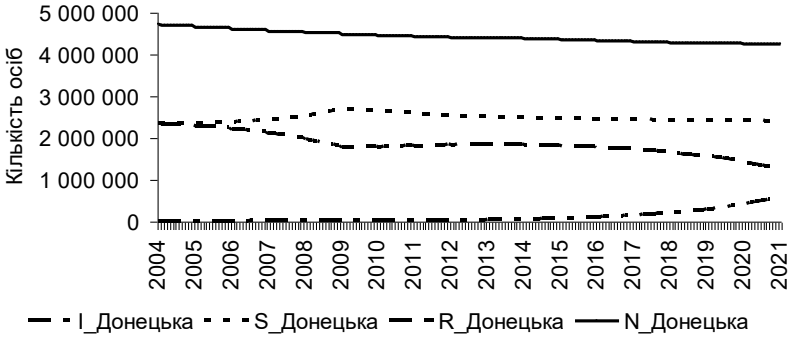
У моделі «відкритого» регіону показник ступеню $\frac{r \cdot I_t^{reg-i}}{N_t^{reg-i}-1}$, який дорівнює кількості учасників системи НПЗ, що впливають на індивідуума, має такий вигляд $\frac{r \cdot I_t}{N_t - 1}$, де I_t – загальна кількість дійсних учасників системи НПЗ у момент *t*, яка визначається за формулою $I_t = \sum_{t=1}^{r} I_t^{reg-i}$, N_t – наявне населення країни у момент *t*.

Для здійснення верифікації запропонованих моделі (4.74) та симуляції сценаріїв поширення НПЗ за регіонами України розроблено програмне забезпечення у вигляді робочої книги MS Excel «Рівень III.

Прогноз: регіональний розріз», сторінки якої функціонально пов'язані між собою, та яка пов'язана із книгами «Рівень ІІІ. Прогноз: базовий» та «Рівень ІІІ. Прогноз: віковий розріз». Кожна сторінка являє собою набір таблиць з даними за базові роки – 2004-2011 та прогнозні – 2012-2021 роки. Дані об'єднано у три блоки: «Демографія», «Прогноз», «Підсумок». Здійснено ex post та ex ante прогнози розвитку системи НПЗ на 2004-2021 рр. на підставі даних Державної служби статистики [157], Нацкомфінпослуг [266, 177], соціологічних опитувань [105], базового демографічного прогнозу за розрахунками НДІ праці і зайнятості населення Мінпраці та НАН України, експертних оцінок фінансових консультантів страхових компаній «Alico» і «ТАС» щодо міжгрупових перехідних ймовірностей. Результати ex post прогнозу свідчать про адекватність запропонованої моделі: у регіональному розрізі помилки прогнозу знаходяться в межах 1%. Ex ante прогноз здійснено за інерційним сценарієм розвитку НПЗ, тобто в умовах припущення про сталість міжгрупових перехідних ймовірностей на горизонті прогнозування (окрім періоду фінансової кризи, коли показники значно погіршуються, проте з середини 2012 р. припускається їх повільне відновлення), що адекватно відображає довготривалий характер формування нових норм пенсійної поведінки. Результати моделювання відображають істотні регіональні відмінності, наприклад, у Київській та Донецькій областях (рис. 4.14).



а) Київ та Київська область



б) Донецька область

Рис. 4.14. Прогноз динаміки поширення НПЗ у Київській і Донецькій областях

Для оцінки динаміки ступеню охоплення населення НПЗ у момент *t* за регіонами використано коефіцієнт пенсійної активності (або рівень участі у системі НПЗ):

$$k_{p.a}^{reg-i}(t) = \frac{I^{reg-i}(t)}{N^{reg-i}(t)} \cdot 100 \ . \qquad (4.79)$$

Отже, згідно інерційного сценарію станом на 1.01.2021 за ступенем охоплення населення НПЗ (рис. 4.15) на 1-му місті знаходиться Київська область (31,34%), на 2-му – Дніпропетровська область (15,35%), на 3-му – Івано-Франківська область (14,28%).

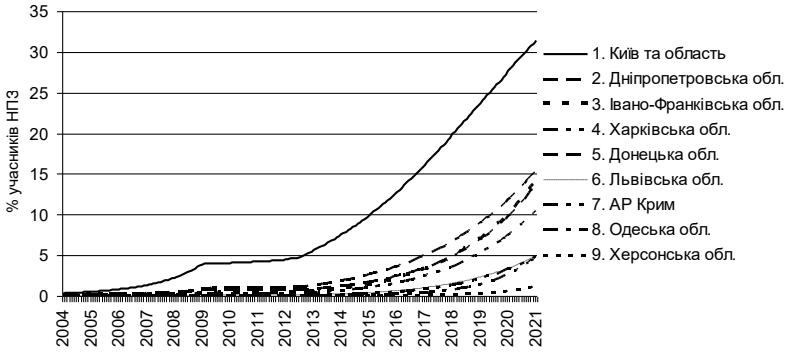


Рис. 4.15. Прогноз динаміки охоплення населення НПЗ за регіонами України

Таким чином, проведений аналіз та моделювання показали суттєві регіональні диспропорції у процесі поширення НПЗ в України, що спричинено наступними регіональними особливостями. Високий рівень ділової активності та інтелектуальної праці у столиці породжує більшу обізнаність населення, вищій рівень фінансової письменності і, як наслідок, найвищий показник пенсійної активності. Пенсійна поведінка населення регіонів зумовлена двома основними чинниками, що склалися історично, по-перше, формуванням соціокультурних стандартів на різній основі: індивідуалістичній та колективістській. Так, для західних регіонів характерна орієнтація на самоорганізацію в рамках громади, товариств, що зумовлює орієнтацію на самозабезпечення старості. Для східних, навпаки, характерна сильна орієнтація на державу. По-друге, економічні відмінності регіонів (наприклад, переважно аграрний захід та індустріальний схід) також спричиняють протилежні орієнтації щодо забезпечення старості. Що стосується типового аргументу проти впровадження НПЗ – низькі доходи населення, то, наприклад, Луганська область за наявним доходом у розрахунку на одну особу знаходиться на 5-му місті, в той час як у системі НПЗ не ввійшла навіть до десятки. Водночас 19-та за рівнем доходу Івано-Франківська

область є третьою у системі НПЗ. Отже, саме відмінності орієнтаційних установок між регіонами спричиняють диспропорції у розвитку НПЗ, і їх необхідно враховувати при розробці державної соціально-економічної політики. Так, для аграрних регіонів з переважно індивідуалістською орієнтацією ефективним є стимулювання залучення населення до відкритих НПФ та СК НПЗ, для індустріальних з колективістською орієнтацією – стимулювання відкриття корпоративних пенсійних фондів та залучення корпоративних страхувальників у СК НПЗ, шляхом удосконалення системи податкових пільг відповідно для фізичних та юридичних осіб (роботодавців-платників). Інакше на окремі регіони чекає пенсійний колапс, що перетвориться на гальмівний чинник економічного розвитку усієї країни.

4.3. Імітаційне моделювання динаміки поширення НПЗ

Математичні моделі, розроблені у вигляді систем диференційних та різницевих рівнянь, дозволяють здійснювати аналіз та довгостроковий прогноз процесу поширення НПЗ, проте лише усереднено, на рівні міжгрупових переходів. Разом з тим альтернативним диференціальним рівнянням шляхом аналізу поведінки складних систем диференційовано, посуб'єктно є дискретне імітаційне моделювання. Застосування дискретного імітаційного моделювання процесу поширення НПЗ має на меті відтворення взаємодій суб'єктів пенсійного соціуму та вивчення просторово-часової динаміки пенсійного соціуму. Під просторово-часовою динамікою пенсійного соціуму розуміється зміна його структури стосовно відношення суб'єктів соціуму до самостійного забезпечення старості через інститути НПЗ у просторі та часі.

Аналіз причин виникнення та засад теорії клітинних автоматів, а також численні приклади вдалого моделювання фізичних, біологічних, соціально-економічних явищ клітинно-автоматним методом [126, 149, 150, 178-188] призвели до висновку, що це є сучасний ефективний метод моделювання просторово-часової динаміки дискретних проце-

сів. Тому, враховуючи просторово-розподілену структуру пенсійного соціуму з дискретним набором станів (дійсний учасник, потенційний учасник, несприйнятлива особа), пенсійну поведінку індивідуума, яка, перш за все, визначається установками його найближчого оточення, необхідність передбачення масової поведінки, для імітаційного моделювання процесу поширення НПЗ, еволюції пенсійного соціуму обрано концепцію клітинних автоматів.

Клітинний автомат згідно [181, с. 8] може мислитися як стилізований світ. Простір представляється рівномірною сіткою, кожна комірка якої, або клітка, містить декілька бітів даних; час йде вперед дискретними кроками, а закони світу виражаються єдиним набором правил, за якими будь-яка клітина на кожному кроці обчислює свій новий стан за станами її близьких сусідів. Таким чином, закони системи є локальними та всюди однаковими. Клітинні автомати представляють природний шлях вивчення еволюції великих систем [181, с. 9]. Моделі цього типу, що використовують прості динамічні правила на рівні елементів, можуть демонструвати надзвичайно ускладнену практично непередбачену колективну поведінку на системному рівні [182, с. 16].

У більш строгому вигляді основні властивості клітинних автоматів формулюються наступним чином [183, с. 58]:

– дискретність простору, часу, станів;

– однорідність (всі клітини організовані в регулярну просторову структуру);

– синхронний режим зміни станів;

– просторова локальність (аргументами функції переходів кожного елементарного автомата являються стану елементарних автоматів з його обмеженого околу);

– часова локальність (аргументами функції переходів кожного елементарного автомата являються стани елементарних автоматів тільки на обмеженому числі попередніх ітерацій).

Ітеративна зміна структури при переходах всіх елементарних станів у новий стан називається еволюцією клітинного автомата.

Якщо клітина, наділяється власною поведінкою, то вона визна-

чається як клітина-агент. Для інтелектуальних агентів характерні такі властивості: автономність, соціальна поведінка, реактивність, активність, базові знання [150]. Клітинні автомати на основі клітини-агента утворюють мультиагентну систему. Виходячи з поведінкових характеристик суб'єктів пенсійного соціуму доцільно використовувати реактивну архітектуру мультиагентної системи, тобто поведінкову, засновану на відносинах «стимул – реакція», «ситуація – дія». Індивідуум (суб'єкт пенсійного соціуму) при цьому виступає у ролі слабо інтелектуального (з обмеженою раціональністю, рефлексивного) агента, що піддається (не піддається) навіюванню та «зараженню» новою пенсійною ідеологією.

Традиційно до агентів висувається вимога децентралізації управління та асинхронності їх поведінки. Разом з тим, оскільки дане дослідження має на меті моделювання масової поведінки великих груп суб'єктів – пенсійного соціуму країни (регіону), то у моделі асинхронністю можна знехтувати, адже вона суттєва при вивченні взаємодій у малих групах [150], і використовувати синхронний клітинний автомат, що забезпечує синхронність переходу клітин у наступний стан. Що стосується децентралізації, то використання слабо інтелектуального агента та характер завдань, що розв'язуються, її не потребують.

Необхідність урахування невизначеності результатів взаємодії суб'єктів пенсійного соціуму, кінцеве число їх станів та визначений початковий стан зумовлюють представлення клітини кінцевим ініціальним імовірнісним автоматом Мура. Кінцевий автомат визначається як система (п'ятірка) [184, с. 157]:

$$S = \langle X, Y, Z, \varphi, \psi \rangle, \tag{4.80}$$

де $X = \{x_1, x_2, ..., x_i\}$ – кінцева вхідна множина (вхідний алфавіт);

$Y = \{y_1, y_2, \ldots, y_j\}$ – кінцева множина внутрішніх станів автомата (алфавіт станів);

$Z = \{z_1, z_2, ..., z_k\}$ – кінцева вихідна множина (вихідний алфавіт);

φ – функція переходів;

ψ – функція виходів;

Якщо в автоматі виділено один стан, який називається початковим y_0, то такий автомат називається ініціальним і позначається $\langle S, y_0 \rangle$.

Функція переходів визначає наступний стан автомата за поточним станом та вхідним сигналом і в загальному випадку має вигляд:

$$y(t+1) = \varphi(x(t), y(t)), \tag{4.81}$$

де $\tilde{o}(t)$, $y(t)$, $y(t+1)$ – конкретні символи алфавітів *X* та *Y* відповідно у моменти автоматного часу *t*, *t*+1 (в тактах *t* та *t*+1)

$y(t)$ – поточний внутрішній стан при відповідному $\tilde{o}(t)$;

$y(t+1)$ – наступний внутрішній стан.

У випадку, коли функція переходів імовірнісна, автомат називається імовірнісним. Для імовірнісного автомата функція ймовірності переходу клітини з урахуванням стану сусідів згідно [185, с. 476; 186, с. 276] можна визначити таким чином:

$$P = P\left(y(j,t+1) \mid y(j,t), \sum_{i \in \theta(j)} y(i,t) \right), \tag{4.82}$$

де *P* – ймовірність переходу *j*-ї клітини із стану $y(j,t)$ в момент часу *t* в стан $y(j,t+1)$ в наступний момент часу при певних станах сусідів;

$\theta(j)$ – множина фіксовано заданих клітин – сусідів клітини *j*.

Для детермінованого автомата визначається закон переходу:

$$y(j,t+1) = \varphi\left(y(j,t), \sum_{i \in \theta(j)} y(i,t) \right). \tag{4.83}$$

Функція виходів для автомата Мура має вигляд [184, с. 158]:

$z(t) = \psi(y(t))$.

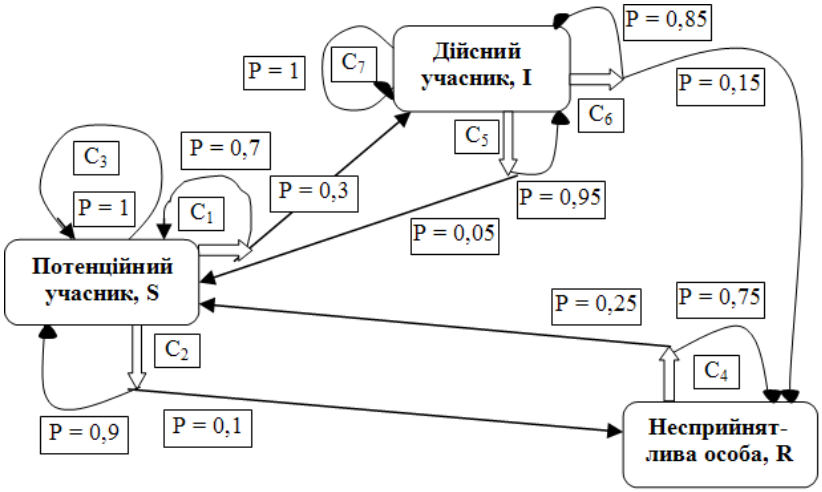
Далі у відповідності до наведених засад теорії клітинних автоматів та згідно методики побудови імітаційних моделей здійснюється логіко-математичний опис процесу поширення НПЗ, що моделюється, який ґрунтується на наступному механізмі поширення недержавного пенсійного забезпечення. Індивідуум (потенційний учасник системи) під впливом дійсних учасників системи НПЗ із свого оточення (кола спілкування), а також її професійних агентів (фінансових консультантів) та ЗМІ приймає рішення про вступ до системи. Разом з тим, на індивідуума впливають контрагенти системи: переконані супротивники НПЗ із оточення та професійні контрагенти, які здійснюють протидію залученню індивідуума до системи. Між моментами прийняття рішення про вступ та остаточного підпису контракту проходить час, за який індивідуум може відкласти вступ на деякий час або остаточно від нього відмовитися. Залучити до системи НПЗ можна лише сприйнятливу особу, несприйнятливі спочатку змінюють свою «пенсійну ідеологію», тобто спочатку стають потенційними, а вже потім дійсними учасниками системи. Що стосується дійсних учасників системи, то відмовитися від накопичення пенсійних коштів через інститути системи НПЗ індивідуум може також під впливом контрагентів (оточення та професійних) та самостійно, проте джерелом такого рішення є, перш за все, фінансова неспроможність учасника та фінансово-економічна нестабільність країни (рештою причин при моделюванні можна нехтувати). Як свідчить практика, неостаточна відмова від ідеї НПЗ можлива за умови неплатоспроможності учасника, нездатності інституту НПЗ змінити умови участі на більш прийнятні та неспроможності фінансових консультантів, переконати особу залишитися. А остаточна – ще й за умови переконання учасника контрагентами у недоцільності накопичення коштів на старість через інститути НПЗ.

Таким чином, кожен суб’єкт (індивідуум) пенсійного соціуму може знаходитися в одному із трьох станів: (0) особа, яка є сприйнятливою до ідеї НПЗ, тобто схильною до самостійного забезпечення старості через інститути НПЗ, але не є учасником системи; (1) особа, яка є

дійсним учасником системи, – агент НПЗ; (2) особа, несприйнятлива до ідеї самостійного забезпечення старості через інститути НПЗ, – контрагент НПЗ. При побудові клітинно-автоматної моделі кожній її клітині ставиться у відповідність кінцевий автомат, що називається елементарним автоматом, який може знаходитися в одному із трьох станів: 0, 1, 2 (жовтий, зелений, червоний) та змінювати цей стан у залежності від станів клітин із свого околу, а також впливу фінансових консультантів та ЗМІ. Діаграму станів кінцевого автомату описаного процесу поширення НПЗ наведено на рис. 4.16 [189].

Механізм, що описано, визначає максимальні на даному етапі дослідження можливості імітації. Разом з тим, програмний код може передбачати як його редукцію до самого найпростішого – класичної епідемії (SIR-модель), так і встановлення опцій врахування професійних агентів (контрагентів), синергії, впливу ЗМІ дозволяє отримувати різні варіанти механізму імітації.

Кожен індивідуум пенсійного соціуму характеризується рівнем сприйнятливості інформації, що надходить від агента (контрагента) НПЗ, який залежить від групи до якої він належить та рівня професійності агента (контрагента): $\sigma_{\grave{a}}$ ($\sigma_{\tilde{n}}$) – рівень сприйнятливості потенційним учасником інформації, що надходить від агента (контрагента) із його оточення, аналогічні параметри для дійсного учасника $\sigma_{\grave{a}}^{I}$ (σ_{c}^{I}) та несприйнятливої особи $\sigma_{\grave{a}}^{R}$ (σ_{c}^{R}). $\sigma_{\eth.\grave{a}.}$ ($\sigma_{\eth.\tilde{n}.}$) – рівень сприйнятливості потенційним учасником інформації, що надходить від професійного агента (контрагента), аналогічні параметри для дійсного учасника $\sigma_{p.a.}^{I}$ ($\sigma_{p.\tilde{n}.}^{I}$) та несприйнятливої особи $\sigma_{p.a.}^{R}$ ($\sigma_{p.\tilde{n}.}^{R}$).



$C_j\left(j=\overline{1;7}\right)$ – вхідні сигнали автомата, що визначаються станом сусідів та іншими чинниками;

P – ймовірності переходу у визначені стани.

Рис. 4.16. Діаграма станів кінцевого імовірнісного автомата

Рівні впливу на індивідуума агентів та контрагентів залежать від їх професійності: $\varphi_{\grave{a}}$ ($\varphi_{\tilde{n}}$) – рівень впливу агента (контрагента) на індивідуума, $\varphi_{p.a.}$ ($\varphi_{p.\tilde{n}.}$) – рівень впливу професійного агента (контрагента) на індивідуума. Значення усіх параметрів належать відрізку $[0;1]$. Професійні агенти та контрагенти, як було зазначено вище, охоплюють лише певні частки пенсійного соціуму $V_{p.a.}$ та $V_{p.\tilde{n}.}$ відповідно.

Для дійсних учасників згідно описаного механізму додатково вводяться такі параметри: γ – рівень платоспроможності учасника системи; η – рівень здатності інституту НПЗ створити прийнятні умови (рівень гнучкості).

Для врахування синергетичного ефекту дії агентів (контрагентів) системи НПЗ на індивідуумів вводяться функції синергії, які згід-

но (4.31) для потенційних учасників мають вигляд

$$f_{sin_a}^{S} = \mu_S^{\frac{k\cdot(k-1)}{2}};$$

$$f_{sin_c}^{S} = \nu_S^{\frac{l\cdot(l-1)}{2}},$$

де μ_S – коефіцієнт зменшення рівня недовіри до інститутів НПЗ після контакту з агентом НПЗ із оточення, $\mu \in (0;1)$;

ν_S – коефіцієнт збільшення рівня недовіри потенційних учасників до інститутів НПЗ під впливом контрагентів із оточення, $\nu \in (1;2)$;

k (l) – кількість ефективних контактів індивідуума з агентами (контрагентами) НПЗ з оточення індивідуума (ефективними є перші контакти, дія наступних різко слабшає, тому k (l) обмежені величинами i^* та j^* відповідно).

За умови наявності професійних агентів (контрагентів) функції синергії (4.84-4.85) перетворюються у такий спосіб:

$$f_{sin_a}^{S} = \mu_S^{\frac{k\cdot(k-1)}{2}} \cdot \mu_{S\text{ð}}^{\frac{k_{\text{ð}}\cdot(k_{\text{ð}}-1)}{2}}; \qquad (4.86)$$

$$f_{sin_c}^{S} = \nu_S^{\frac{l\cdot(l-1)}{2}} \cdot \nu_{S\text{ð}}^{\frac{l_{\text{ð}}\cdot(l_{\text{ð}}-1)}{2}}, \qquad (4.87)$$

де μ_{Sp} – коефіцієнт скорочення рівня недовіри до інститутів НПЗ після контакту з професійним агентом НПЗ;

ν_{Sp} – коефіцієнт зростання рівня недовіри потенційних учасників до інститутів НПЗ під впливом професійних контрагентів;

k_p (l_p) – кількість ефективних контактів індивідуума із професійними агентами (контрагентами) НПЗ.

Для врахування впливу ЗМІ на пенсійну поведінку та динаміку пенсійного соціуму вводяться функції впливу ЗМІ, для потенційних

учасників згідно (4.35) така функція має вигляд:

$$f_{media}^{S} = 1 - V_{media} \cdot \left(1 - \left(1 - p_{Smedia}\right) \cdot \lambda_{Smedia}\right). \qquad (4.88)$$

Аналогічним чином вводяться функції синергетичного ефекту та впливу ЗМІ для решти груп пенсійного соціуму.

Отже, виходячи із введених позначень, ймовірності вступу потенційного учасника до системи НПЗ ($\eth_{SI}$), його залишення у сукупності потенційних учасників ($\eth_{SS}$), залучення несприятливої особи до групи потенційних учасників ($\eth_{RS}$), тимчасового ($\eth_{IS}$) та остаточного виходу ($\eth_{IR}$) із системи НПЗ з урахуванням синергетичного ефекту (4.41) в умовах дії професійних агентів і контрагентів (4.44-4.49) визначаються за формулами:

$$p_{SI} = \left[1 - f_{sin_a}^{S} \cdot f_{media}^{S} \cdot \left(1 - \sigma_{a}^{S} \cdot \varphi_{a}\right)^{k} \cdot \left(1 - \sigma_{p.a.}^{S} \cdot \varphi_{p.a.}\right)^{V_{p.a.}}\right] \times$$
$$\times f_{sin_c}^{S} \cdot f_{media}^{S} \cdot \left(1 - \sigma_{c}^{S} \cdot \varphi_{c}\right)^{l} \cdot \left(1 - \sigma_{p.c.}^{S} \cdot \varphi_{p.c.}\right)^{V_{p.c.}}; \qquad (4.89)$$

$$p_{SS} = f_{sin_a}^{S} \cdot f_{media}^{S} \cdot \left(1 - \sigma_{a}^{S} \cdot \varphi_{a}\right)^{k} \cdot \left(1 - \sigma_{p.a.}^{S} \cdot \varphi_{p.a.}\right)^{V_{p.a.}} \times$$
$$\times \left[1 - f_{sin_c}^{S} \cdot f_{media}^{S} \cdot \left(1 - \sigma_{c}^{S} \cdot \varphi_{c}\right)^{l} \cdot \left(1 - \sigma_{p.c.}^{S} \cdot \varphi_{p.c.}\right)^{V_{p.c.}}\right]; \qquad (4.90)$$

$$p_{RS} = \left[1 - f_{sin_a}^{R} \cdot f_{media}^{R} \cdot \left(1 - \sigma_{a}^{R} \cdot \varphi_{a}\right)^{k} \cdot \left(1 - \sigma_{p.a.}^{R} \cdot \varphi_{p.a.}\right)^{V_{p.a.}}\right] \times$$
$$\times f_{sin_c}^{R} \cdot f_{media}^{R} \cdot \left(1 - \sigma_{c}^{R} \cdot \varphi_{c}\right)^{l} \cdot \left(1 - \sigma_{p.c.}^{R} \cdot \varphi_{p.c.}\right)^{V_{p.c.}}; \qquad (4.91)$$

$$p_{IS} = \left(1 - \gamma \cdot \eta\right) \cdot \left(1 - \sigma_{p.a.}^{I} \cdot \varphi_{p.a.}\right)^{V_{p.\grave{a}.}}; \qquad (4.92)$$

$$p_{IR} = \left[1 - f^{I}_{sin_c} \cdot f^{I}_{media} \cdot \left(1 - \sigma^{I}_{c} \cdot \varphi_{\tilde{n}}\right)\right] \cdot \left(1 - \sigma^{I}_{p.c.} \cdot \varphi_{p.\tilde{n}.}\right)^{V_{p.c.}} \times$$
$$\times (\gamma \cdot \eta)] \cdot f^{I}_{media} \cdot \left(1 - \sigma^{I}_{p.a.} \cdot \varphi_{p.a.}\right)^{V_{p.\grave{a}.}}. \quad (4.93)$$

Запропоновану методологію клітинно-автоматного моделювання та логіко-математичний опис процесу поширення НПЗ покладено в основу побудови імітаційної моделі – спеціального програмного комплексу, який реалізовано в інтегрованому середовищі розробки Microsoft Visual Studio C++ 2010 Express на мові програмування C++ [190] з використанням технології Windows Forms [191]. Такий вибір зумовлено наступним. Мова C++ широко використовується для розробки програмного забезпечення і сьогодні є однією з найпопулярніших мов програмування. C++ поєднує властивості високорівневих і низькорівневих мов. У порівнянні з попередньою мовою (C) найбільшу увагу приділено підтримці об'єктно-орієнтованого та узагальненого програмування [190], що відповідає нашій меті – побудові мультиагентної клітинно-автоматної моделі. Середовище розробки Visual Studio є ліцензованим програмним продуктом, який безплатно надається Microsoft користувачам. Експрес-випуск це урізана версія Visual Studio і на відміну від повної версії призначена для однієї мови програмування (у даному випадку C++) та включає обмежений набір інструментів. Але незважаючи на це являє собою потужне середовище розробки, що забезпечує високу якість коду протягом усього циклу розробки програмного забезпечення від проектування до впровадження. Візуальні компоненти Windows Forms дозволяють розробникам швидко створювати інтерактивні додатки, зручний користувальницький інтерфейс. Отже, такий вибір середовища розробки визначає доступність розробленої імітаційної моделі широкому колу користувачів, з можливістю її подальшого удосконалення та адаптації до нових соціально-економічних умов та регіонів.

Клітинні автомати це дискретні динамічні системи, що являють собою решітки або мережі [185, с. 475] з елементів, що змінюють свій стан в дискретні моменти часу за певним законом у залежності від того

яким був стан самого елемента та його найближчих сусідів по мережі (локальному околу) в попередній дискретний момент часу. Решітки можуть бути різних типів та відрізнятися як за розмірністю, так і за формою клітин. Стан кожної клітини визначається станом клітин, що входять до її локального околу та називаються найближчими сусідами. У даній роботі пропонується двовимірний (площинний) клітинний автомат, у якому решітка реалізується двовимірним масивом. Кожна клітина має вісім сусідів (окіл Мура) – це прийнятий у роботі окіл, проте можлива реалізація й інших околів, наприклад, фон Неймана (чотирьохзв'язний), “Big” (дванадцятизв'язний) та інших нестандартних зв’язків.

Відомо, що клітинні автомати можна реалізувати різними способами. У даній роботі використовується наступний підхід, заснований на [150, 187]:

1. Для уникнення крайових ефектів решітка автомата «загортається» у тор, що дозволяє для всіх клітин автомата використовувати загальну функцію переходів зі стану на кроці t у стан на кроці t+1:

```
int TorIt (int x)
{
  if (x < 0) return x + count;
  else return x%count;
}
```

2. Визначається імовірнісна функція переходів клітини решітки. Імовірнісні характеристики клітинного автомата забезпечуються застосуванням генератора псевдо-випадкових чисел, розподілених за рівномірним законом. Для визначення наступного стану клітини в якості параметрів у імовірнісну функцію переходів p передаються поточні значення станів самої клітини та клітин її околу (окіл Мура), а також параметри професійних агентів (контрагентів), функцій синергетичного ефекту та впливу ЗМІ згідно формул (4.89-4.93). Генерація переходів з імовірністю p здійснюється за умови: $rand < p$.

```
int f(int y, int yU, int yUR, int yR, int yDR, int yD,
int yDL, int yL, int yUL)
 {
//обчислення кількості сусідів-агентів та сусідів-
контрагентів
```

```
int Agent=0, ContrAgent=0;
if (yU == 2) Agent++;   if (yUR == 2) Agent++;
if (yR == 2) Agent++;   if (yDR == 2) Agent++;
if (yD == 2) Agent++;   if (yDL == 2) Agent++;
if (yL == 2) Agent++;   if (yUL == 2) Agent++;
if (yU == 0) ContrAgent++; if (yUR == 0) ContrAgent++;
if (yR == 0) ContrAgent++; if (yDR == 0) ContrAgent++;
if (yD == 0) ContrAgent++; if (yDL == 0) ContrAgent++;
if (yL == 0) ContrAgent++; if (yUL == 0) ContrAgent++;
//генератор псевдо-випадкових чисел
srand((unsigned)time(NULL));
  RandSI = 0.0001 * (rand() % 10001);
  RandSS = 0.0001 * (rand() % 1001);
  RandRS = 0.0001 * (rand() % 11);
  RandIR = 0.0001 * (rand() % 1001);
  RandIS = 0.0001 * (rand() % 101);
  //для потенційного учасника
if (y == 1)
{
  if(RandSI   <   ((1-(pow(DistrustAgentS,   (0.5*Contact*
(Contact-1))))*(1-VMedia*(1-(1-
ProbSMedia)*DistrustSMedia))*(pow((1                          -
PercAgentS*InfluenceAgent),         Agent))*(pow((1-PercPAgentS*
InfluencePAgent), VPAgent)))*(pow(DistrustContrS, (0.5*Contact*
(Contact-1))))*(1-VMedia*(1-(1-ProbSMedia)*DistrustSMedia))*
(pow((1  -  PercContrS*InfluenceContr),  ContrAgent))*(pow((1  -
PercPContrS*InfluencePContr), VPContr))))
  return 2;
  else
  {
  if   (RandSS   <   ((pow(DistrustAgentS,   (0.5*Contact*
(Contact-1))))*(1-VMedia*(1-(1-ProbSMedia)*DistrustSMedia))*
(pow((1-PercAgentS*InfluenceAgent),        Agent))*(pow((1-Perc-
PAgentS*   InfluencePAgent),   VPAgent))*(1-(pow(DistrustContrS,
(0.5*Contact*(Contact-1))))*(1-VMedia*(1-(1-ProbSMedia)*
DistrustSMedia))*(pow((1-PercContrS*InfluenceContr),
ContrAgent))*              (pow((1-PercPContrS*InfluencePContr),
VPContr)))))
  return 1;
  else
  return 0;
  }
}
```

```
//для несприйнятливої особи
if (y == 0)
{
  if(RandRS   <   ((1-(pow(DistrustAgentR,   (0.5*Contact*
(Contact-1))))*(1-VMedia*(1-(1-ProbRMedia)*DistrustRMedia))*
(pow((1  -  PercAgentR*InfluenceAgent),  Agent))*(pow((1  -  Perc-
PAgentR*InfluencePAgent),        VPAgent)))*(pow(DistrustContrR,
(0.5*Contact*(Contact-1))))*(1-VMedia*(1-(1-ProbRMedia)*
DistrustRMedia))*(pow((1  -  PercContrR*InfluenceContr),  Contr-
Agent))*(pow((1 - PercPContrR*InfluencePContr), VPContr))))
  return 1;
  else
  return 0;
}
//для дійсного учасника
if (y == 2)
{
  if(RandIR   <   ((1-(pow(DistrustContrI,   (0.5*Contact*
(Contact-1))))*(1-VMedia*(1-(1-
ProbIMedia)*DistrustIMedia))*(pow((1                          -
PercContrI*InfluenceContr),           ContrAgent))*(pow((1-Perc-
PContrI*InfluencePContr),  VPContr))*(LevelSolv*Levellexib))*(1-
VMedia*(1-(1-ProbIMedia)*DistrustIMedia))*(pow((1-PecPAgentI*
InfluencePAgent), VPAgent))))
  return 0;
  else
  {
  if(RandIS   <   ((1-LevelSolv*LevelFlexib)*(pow((1   -
PercPAgentI*InfluencePAgent), VPAgent))))
  return 1;
  else
  return 2;
  }
}
return y;
}
```

Необхідно зауважити, у даному випадку вводиться гіпотеза, що ймовірності переходів апріорі є випадковими величинами різного порядку, що й відображається у програмі при генерації псевдовипадкових чисел `RandSI`, `RandSS`, `RandRS`, `RandIR`, `RandIS`. У протилежному випадку генеруються випадкові числа з відрізку [0;1]:

`RandProb=0.0001*(rand()%1001).`

Програмою, як буде показано нижче, передбачається й завдання в інтерактивному режимі детермінованих значень мінімальних ймовірностей переходів `ProbSI`, `ProbSS`, `ProbRS`, `ProbIR`, `ProbIS` з використанням технології Windows Forms. У цьому випадку за умови детермінованого початкового стану соціуму буде мати місце детермінований клітинний автомат

3. Вводяться два масиви для зберігання станів клітин: `int y[count][count]; int y1[count][count]`. Перший з них містить поточний стан кожної клітини, другий масив призначено для зберігання їх нових станів:

4. На нульовому кроці здійснюється заповнення решітки (першого масиву) початковими даними та підрахунок часток несприйнятливих осіб, потенційних учасників та дійсних учасників у відсотках. Соціологічні опитування, оцінка дійсних учасників НПЗ та їх територіальний розподіл у соціумі дали підстави прийняти наступний початковий стан пенсійного соціуму (станом на момент впровадження НПЗ – 01.01.2004 р.):

```
for (int i = 0; i < count; i ++)
  for (int j = 0; j < count; j ++)
  {
          y[i][j] = rand() % 2;
for (int i = 20; i < 25; i ++)
  for (int j = 30; j < 35; j ++)
  {
          y[i][j] = rand() % 3;
  }
for (int i = 70; i < 73; i ++)
  for (int j = 85; j < 88; j ++)
  {
          y[i][j] = rand() % 3;
  }
for (int i = 35; i < 38; i ++)
  for (int j = 70; j < 73; j ++)
  {
          y[i][j] = rand() % 3;
  }
for (int i = 0; i < count; i ++)
```

```
  for (int j = 0; j < count; j ++)
  {
          if (y[i][j] == 0) SumInsens++;
          if (y[i][j] == 1) SumPotent++;
          if (y[i][j] == 2) SumReal++;
          double SharInsens = SumInsens*0.01;
          double SharPotent = SumPotent*0.01;
          double SharReal = SumReal*0.01;
  }
```

5. Для обчислення нових станів вводиться цикл. На кожній ітерації для кожної клітини, використовуючи в якості змінних елементи першого масиву, обчислюється її новий стан, який поміщається у другій масив. Значення аргументів функції переходів при цьому беруться з першого масиву:

```
for (int k=0; k < iter; k++)
{
for (int i = 0; i < count; i++)
  for (int j = 0; j < count; j++)
  {
  y1[i][j] = f(y[TorIt(i)][TorIt(j)],
  y[TorIt(i-1)][TorIt(j)], y[TorIt(i-1)][TorIt(j+1)],
  y[TorIt(i)][TorIt(j+1)], y[TorIt(i+1)][TorIt(j+1)],
  y[TorIt(i+1)][TorIt(j)], y[TorIt(i+1)][TorIt(j-1)],
  y[TorIt(i)][TorIt(j-1)], y[TorIt(i-1)][TorIt(j-1)]);
  }
```

6. Після завершення обчислення значення усіх елементів другого масиву переносяться в перший масив (цим забезпечується псевдопаралельна зміна значень станів усіх клітин решітки) та обчислюються частки несприйнятливих осіб, потенційних учасників та дійсних учасників у відсотках:

```
for (int i = 0; i < count; i ++)
  for (int j = 0; j < count; j ++)
          y[i][j] = y1[i][j];
//
SumInsens = 0;
for (int i = 0; i < count; i ++)
  for (int j = 0; j < count; j ++)
  {
          if (y[i][j] == 0) SumInsens++;
  }
```

```
SumPotent = 0;
for (int i = 0; i < count; i ++)
  for (int j = 0; j < count; j ++)
  {
          if (y[i][j] == 1) SumPotent++;
  }
SumReal = 0;
for (int i = 0; i < count; i ++)
  for (int j = 0; j < count; j ++)
  {
          if (y[i][j] == 2) SumReal++;
  }
        double SharInsens = SumInsens*0.01;
          double SharPotent = SumPotent*0.01;
          double SharReal = SumReal*0.01;
```

Розроблений Windows-додаток має дві форми. Відзначимо, що інтерфейс імітаційної моделі розроблено української мовою, це додасть значного комфорту українським користувачам програми. Перша форма Form1 «Імітаційна модель динаміки поширення НПЗ» містить три вкладки. Перша вкладка «Пенсійний соціум» призначена для візуалізації портрета пенсійного соціуму, дослідження його просторової та часової динаміки (рис. 4.17-4.18). Для побудови решітки автомата (у даному випадку 100×100) та візуалізації його клітин (несприятливі особи – жовтий колір, потенційні учасники – зелений, дійсні учасники – червоний колір) використовується елемент управління PictureBox, що програмно задається наступним чином:

```
if (isLoad) {
Graphics^ g = pb->CreateGraphics();
Pen^ blackPen = gcnew Pen( Color::Black,3.0f );
Pen^ grayPen = gcnew Pen( Color::Gray,1.0f);
SolidBrush^ redBrush = gcnew SolidBrush( Color::Red );
SolidBrush^ greenBrush = gcnew SolidBrush( Color::Green);
```

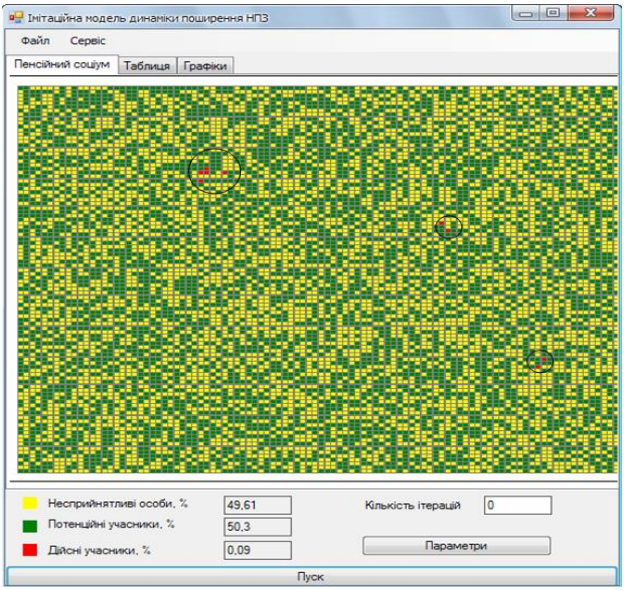


Рис. 4.17. Вигляд форми «Імітаційна модель динаміки поширення НПЗ» додатку вкладки «Пенсійний соціум»: початковий портрет пенсійного соціуму

```
      SolidBrush^          yellowBrush          =          gcnew
SolidBrush(Color::Yellow);
      g->Clear(Color::White);
      SolidBrush^ cBrush;  int cc = 0;
      for (int i=0; i < 100; i++)
        for (int j=0; j < 100; j++)
        {       if (y[i][j] == 2) cBrush = redBrush;
                if (y[i][j] == 1) cBrush = greenBrush;
                if (y[i][j] == 0) cBrush = yellowBrush;
                if (j==100) cc  = 1; else cc =  0;
      g->FillRectangle(cBrush, 10 + j*(pb->Width-10)/100, 10 +
i*(pb->Height-20)/100, (pb->Width-10)/100 - 10*cc, (pb->Height-
20)/100);
      g->DrawRectangle(grayPen, 10 + j*(pb->Width-10)/100, 10 +
i*(pb->Height-20)/100, (pb->Width-10)/100 - 10*cc, (pb->Height-
20)/100);
        }
```

Застосування циклу дозволяє у кожен момент часу отримувати візуалізацію результату останньої ітерації та вивід структури пенсійного соціуму у відсотках у відповідних textBox. Послідовний перехід від ітерації до ітерації дає можливість спостерігати еволюцію пенсійного соціуму.

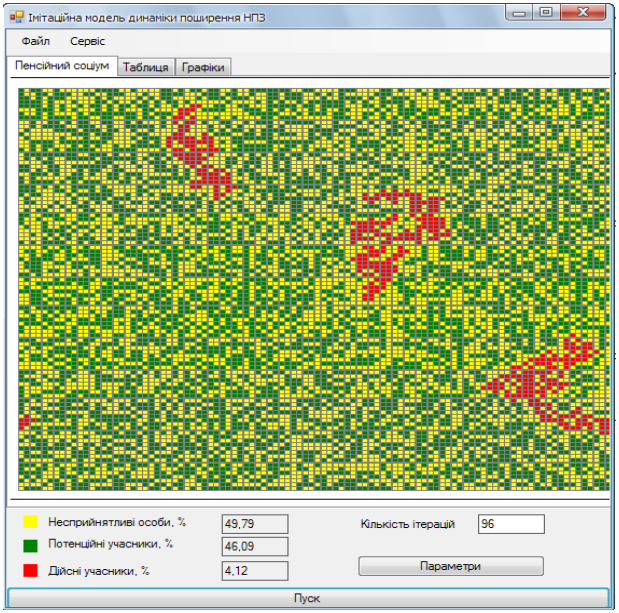


Рис. 4.18. Вигляд форми «Імітаційна модель динаміки поширення НПЗ» додатку вкладки «Пенсійний соціум»: ітерація №96

Друга вкладка «Таблиця» призначена для аналізу чисельних даних щодо динаміки структури пенсійного соціуму, третя вкладка «Графіки» – для графічного представлення динаміки структури пенсійного соціуму на всьому інтервалі імітації (рис. 4.19-4.20). Для відображення динаміки структури пенсійного в табличному вигляді використовується елемент управління таблиця для перегляду даних – DataGridView, а в графічному – елемент управління Chart. Код підпрограми для початкового стану пенсійного соціуму є таким:

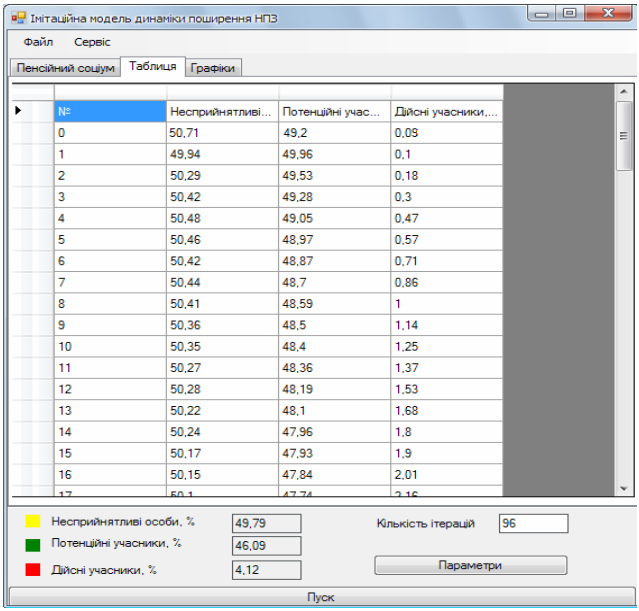


Рис. 4.19. Вигляд форми «Імітаційна модель динаміки поширення НПЗ» додатку вкладки «Таблиця»: ітерація №96

```
for (int i = 0; i < count; i ++)
  for (int j = 0; j < count; j ++)
  {
        if (y[i][j] == 0) SumInsens++;
        if (y[i][j] == 1) SumPotent++;
        if (y[i][j] == 2) SumReal++;
        double SharInsens = SumInsens*0.01;
        double SharPotent = SumPotent*0.01;
        double SharReal = SumReal*0.01;
        plot1->Points->Clear();
        plot2->Points->Clear();
        plot3->Points->Clear();
```

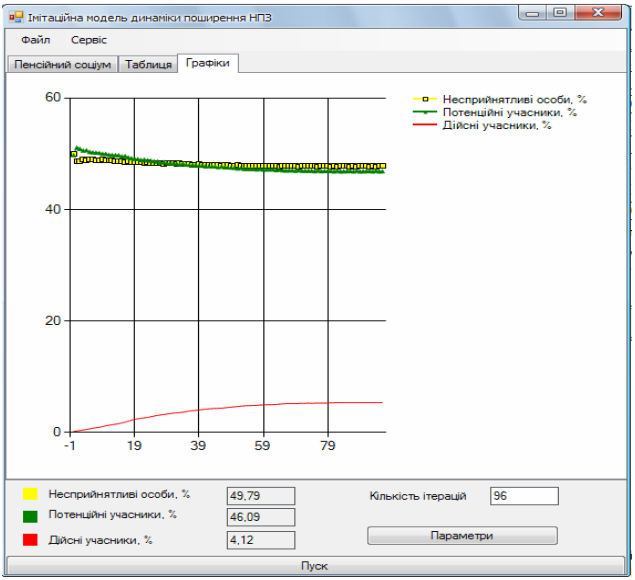


Рис. 4.20. Вигляд форми «Імітаційна модель динаміки поширення НПЗ» додатку вкладки «Графіки»: ітерація №96

```
                plot1->Points->AddXY(0, SharInsens);
                plot2->Points->AddXY(0, SharPotent);
                plot3->Points->AddXY(0, SharReal);
                dataGridView1->Columns->Clear();
                dataGridView1->ColumnCount = 4;
                dataGridView1->Rows->Add(iter+1);
                dataGridView1->Rows[0]->Cells[0]->Value =
Convert::ToString("№");
                dataGridView1->Rows[0]->Cells[1]->Value =
Convert::ToString("Несприйнятливі особи, %");
                dataGridView1->Rows[0]->Cells[2]->Value =
Convert::ToString("Потенційні учасники, %");
                dataGridView1->Rows[0]->Cells[3]->Value =
Convert::ToString("Дійсні учасники, %");
                dataGridView1->Rows[1]->Cells[0]->Value =
Convert::ToString(0);
                dataGridView1->Rows[1]->Cells[1]->Value =
Convert::ToString(SharInsens);
                dataGridView1->Rows[1]->Cells[2]->Value =
```

```
Convert::ToString(SharPotent);
                dataGridView1->Rows[1]->Cells[3]->Value          =
Convert::ToString(SharReal);
        }
```

Далі використання циклу дозволяє отримувати таблицю даних та графіки динаміки структури пенсійного соціуму від початкового стану до заданої поточної ітерації.

Друга форма Form2 «Параметри» розроблена для введення параметрів процесу поширення НПЗ і містить три вкладки: «Індивідууми», «Професійні агенти / контрагенти», «Синергія / ЗМІ» (рис. 4.21-4.23). Параметри задаються згідно з експертними оцінками фінансових консультантів страхових компаній, фахівців НПФ та банків. У даній роботі використано експертні оцінки фінансових консультантів та фахівців страхових компаній «ТАС», «Аліко», недержавних пенсійних фондів «Соціальний стандарт», «Пенсія для всіх», акціонерного банку «Банк Кредит Дніпро».

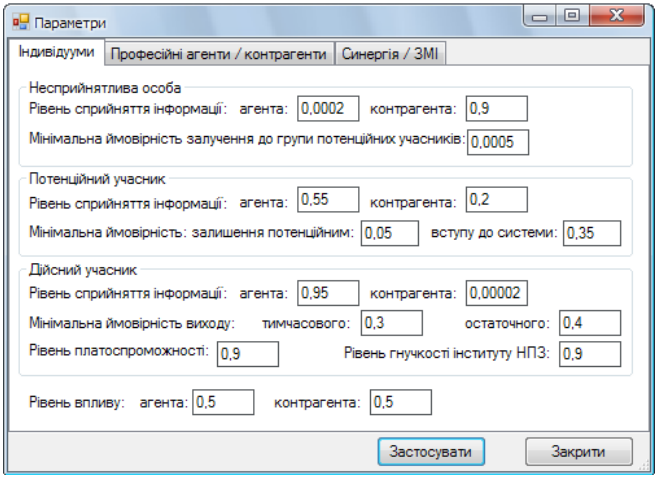


Рис. 4.21. Вигляд форми «Параметри» додатку вкладки «Індивідууми»

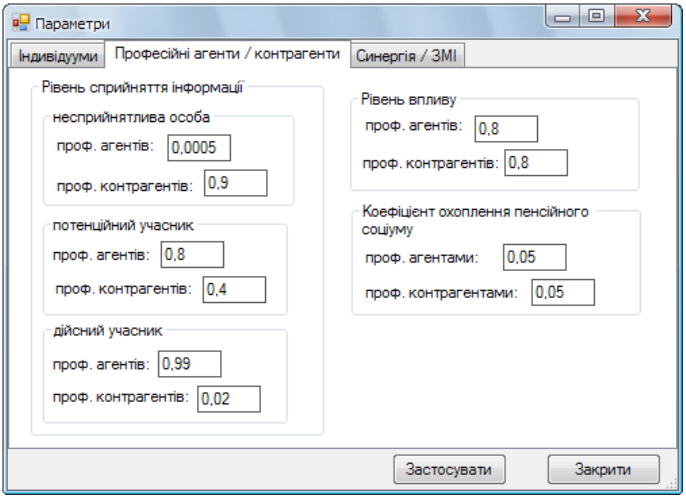


Рис. 4.22. Вигляд форми «Параметри» додатку вкладки «Професійні агенти / контрагенти»

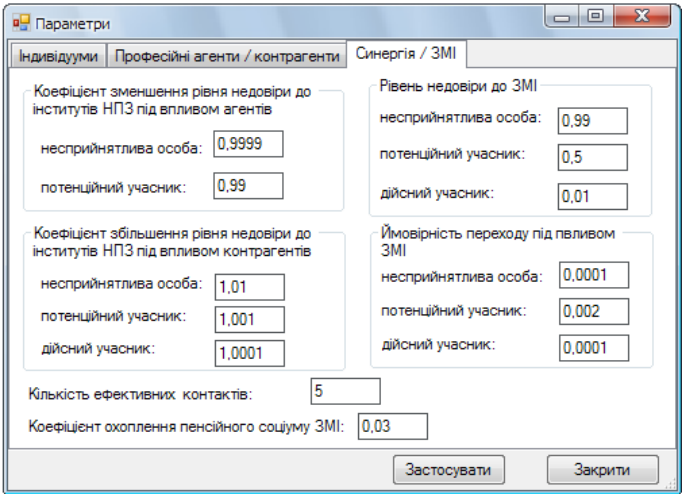


Рис. 4.23. Вигляд форми «Параметри» додатку вкладки «Синергія / ЗМІ»

Таким чином, згідно розробленої програми-імітатора при завданні початкового стану пенсійного соціуму, параметрів процесу поширення НПЗ, кількості ітерацій (номер місяця з моменту запровадження НПЗ), при натисканні на кнопку «Пуск» користувач отримує візуалізацію стану пенсійного соціуму на цій ітерації та його структуру у відсотках, таблицю та графіки, що відбивають динаміку визначених груп (еволюцію соціуму) з моменту запровадження НПЗ до поточної ітерації включно. Якщо з деякого моменту часу параметри процесу змінились, то задаються початковий стан пенсійного соціуму, що відповідає цьому моменту, та нові параметри. При імітації процесу поширення НПЗ в окремих регіонах використовуються регіональні початковий стан та параметри процесу.

Отже, програму імітаційної моделі розроблено таким чином, що вона є універсальною, тобто може враховувати різні параметри процесу поширення НПЗ, може застосовуватися в будь-яких соціально-економічних умовах та регіонах (країнах). Але перш ніж використовувати імітаційну модель для прогнозування процесів поширення НПЗ, вона повинна пройти випробування, перевірку адекватності. Одне з позначень процесу перевірки адекватності імітаційної моделі в англомовній літературі [192] – VV&C (Verification, Validation and Credible), що дослівно переводиться: верифікація, валідація та заслуговуюча довіри. Верифікація – процес контролю коректності трансляції концептуальної моделі в імітаційну програму, тобто процес перевірки відповідності поведінки моделі припущенням експериментатора. Валідація – процес перевірки відповідності між поведінкою моделі та поведінкою реальної системи [193] (в російсько- та україномовній літературі з моделювання цей процес називається перевірка адекватності). Якщо модель та її результати прийняті користувачем і використовуються для прийняття рішень, то модель вважається такою, що заслуговує на довіру [194]. В [193] останній етап визначається як проблемний аналіз – формулювання статистично значимих висновків на основі даних, отриманих шляхом машинного моделювання.

Отже, для верифікації імітаційної моделі підбираються деякі вхідні дані, для яких можуть бути передбачені результати імітації. Імі-

тація на підставі підібраних вхідних даних (початковий стан пенсійного соціуму (див. рис. 4.17) та параметри процесу поширення НПЗ (див. рис. 4.21-4.23)) дає підстави зробити наступні висновки щодо можливостей імітаційної моделі:

– коректно здійснюється візуалізація портрету та обчислення структури пенсійного соціуму;

– переходи клітин-суб'єктів зі стану на кроці t у стан на кроці t+1 визначаються коректно у відповідності до формул переходу;

– функція згортання решітки автомата у тор дозволила усунути крайові ефекти;

– зміна параметрів моделі призводить до зміни вихідних даних у коректній формі (приклади розглядаються нижче);

– статистика щодо динаміки структури пенсійного соціуму коректно формується у вигляді таблиці для всього періоду модельного часу;

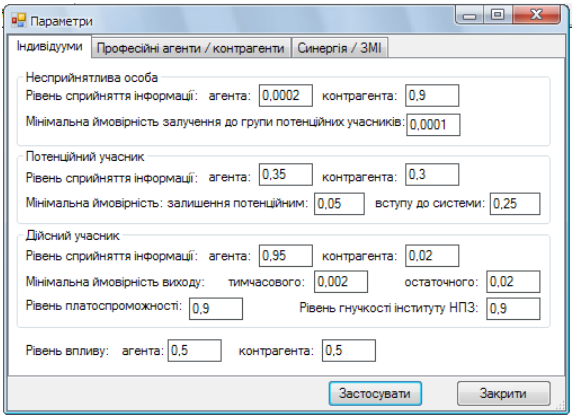
– динаміка структури пенсійного соціуму коректно відбивається на графіках для всього періоду модельного часу без обмежень.

Таким чином, алгоритм функціонування імітаційної моделі відповідає меті моделювання та закладеним в неї очікуванням. Тому переходимо до наступного етапу перевірки працездатності моделі – її валідації, яка полягає в тому [195], що вихідні дані після розрахунку на комп'ютері зіставляються з наявними статистичними даними про систему, що моделюється. Якщо такі дані доступні, то для порівняння вимірювань на реальній системі і результатів експериментів можна застосувати різного роду класичні тести: хі-квадрат, Колмогорова-Смирнова та інші [192]. Однак для процесів поширення НПЗ характерним є неповнота даних про дійсних учасників системи НПЗ та їх повна відсутність щодо несприйнятливих осіб та потенційних учасників, тому повноцінну валідацію провести не можна. В [196] наведено статистичні методи, які можуть бути використані для валідації імітаційних моделей у залежності від ступеню наявності даних. Навіть, якщо немає ніяких даних на вході або виході реальної системи, аналітики повинні виконувати аналіз чутливості, щоб з'ясувати, чи не суперечить іміта-

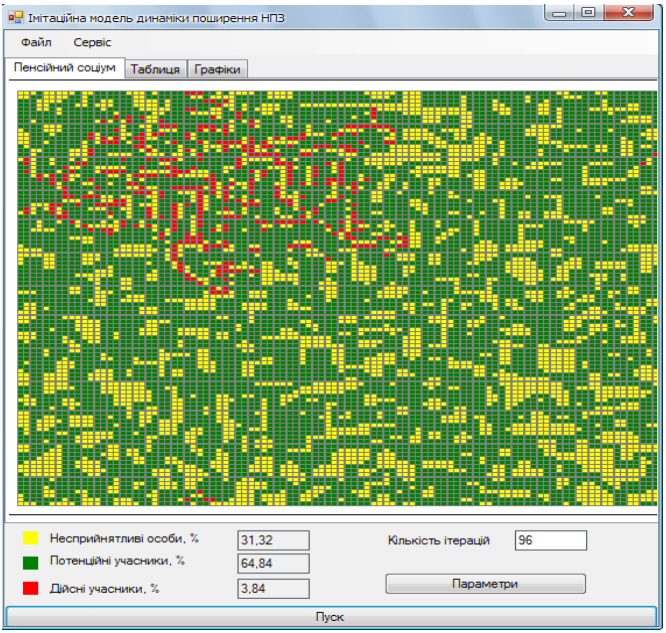
ційна модель якісним, експертним знанням [196]. У літературі немає чіткого та єдиного визначення терміну «аналіз чутливості» [192], у [237] аналіз чутливості імітаційної моделі визначено, як систематичне дослідження реакції відгуків моделювання на екстремальні значення входів моделі або на кардинальні зміни у структурі моделі. Аналіз чутливості у повному обсязі включає проектування експерименту та регресійні метамоделі. У даному дослідженні обмежимося аналізом чутливості на рівні здійснення низки імітаційних експериментів та аналізу їх результатів. Такий аналіз в подальшому покаже [196], які чинники є важливими.

Отже, насамперед необхідно порівняти результати моделювання з наявними статистичними даними про процес, що моделюється. Проте, як зазначалось вище, порівнювати можна лише кількості дійсних учасників системи, та й то тільки НПФ. Що стосується несприйнятливих осіб та потенційних учасників, то, по-перше, їх кількості можна визначити лише за результатами соцопитування. По-друге, у даній роботі ці сукупності не диференціюються за ступенем потенційності та несприйнятливості відповідно, проте вони різні (подальший розвиток моделі має здійснюватися у цьому напрямку).

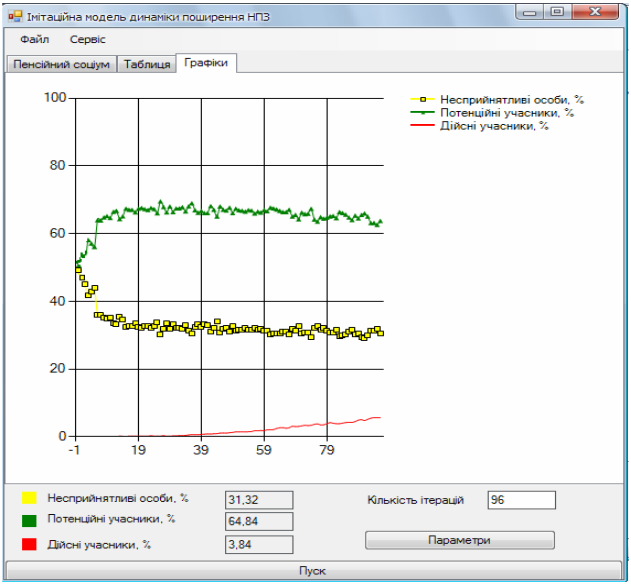
Імітація процесу поширення НПЗ на підставі початкового портрету пенсійного соціуму (див. рис. 4.17) та визначених параметрів цього процесу (див. рис. 4.21-4.23) у результаті 96-ї ітерації (станом на 1 січня 2012 року) показує таку структуру пенсійного соціуму (див. рис. 4.20): несприйнятливі особи – 49,79%, потенційні учасники – 46,09%, дійсні учасники – 4,12% пенсійного соціуму. Змінюючи параметри процесу, наприклад, таким чином, як наведено на рис. 4.24, отримуємо більш нестійкий процес поширення НПЗ, процес, який зазнає незначних коливань, структура пенсійного соціуму : 31,32% : 64,84% : 3,84%.



а) вкладка «Індивідууми»



б) портрет пенсійного соціуму



в) динаміка поширення НПЗ

Рис. 4.24. Зміна системи параметрів

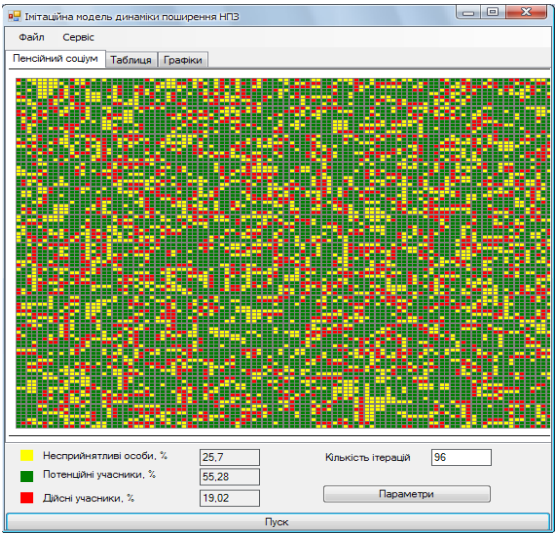
В обох випадках середні значення (за серією експериментів) кількості дійсних учасників співпадають, але їх розподіл у просторі відрізняється. Щодо несприйнятливих осіб та потенційних учасників, то у другому випадку логіка процесу зміни суспільної думки щодо самостійного забезпечення старості відбивається з вищим рівнем адекватності: кількість потенційних учасників більша за кількість несприятливих осіб та практично співпадає із результатами соцопитування [105] 2010 року (див рис. 4.9). Необхідно зазначити, що комбінуючи параметри, які характеризують процес поширення НПЗ, можна як завгодно близько підігнати результати імітаційних експериментів до динаміки реального процесу, але така підгонка не є самоціллю. Найбільш важливо з точки зору прогнозування та регулювання даного процесу знання можливих сценаріїв його розвитку, знання залежності сценаріїв від параметрів. Під таким знанням, розуміється залежність просторово-часової

динаміки (портрета пенсійного соціуму та форм кривих) від областей зміни параметрів. Отже, далі шляхом проведення серії експериментів досліджуються реакції відгуків моделювання (портрет пенсійного соціуму та його динаміка) на зміну значень параметрів процесу поширення НПЗ та аналізуються залежності сценаріїв еволюції пенсійного соціуму від зазначених параметрів.

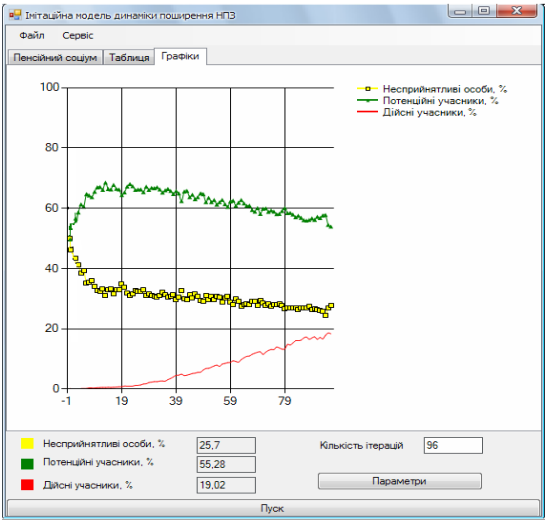
1. Збільшення коефіцієнта охоплення пенсійного соціуму професійними агентами з 5% до 10% при незмінності решти параметрів моделі призводить у результаті 96-ї ітерації до такої структури пенсійного соціуму (рис. 4.25): несприйнятливі особи – 25,7% (проти 31,32%), потенційні учасники – 55,28% (проти 64,84%), дійсні учасники – 19,02% (проти 3,84%) пенсійного соціуму.

Таким чином, збільшення коефіцієнта охоплення соціуму професійними агентами на 5 процентних пунктів (п.п.) активізує процес розвитку недержавного пенсійного забезпечення та спричиняє збільшення кількості дійсних учасників на 15 п.п. Отже, регуляторам системи НПЗ необхідно сприяти розвитку мережі професійних агентів (фінансових консультантів страхових компаній, НПФ та банківських співробітників) та технологій для роботи на пенсійному ринку.

2. Збільшення значення кількості ефективних контактів з 5 до 7 при незмінності решти параметрів моделі у результаті 96-ї ітерації призводить до такої структури пенсійного соціуму (рис. 4.26): несприйнятливі особи – 30,25%, потенційні учасники – 46,98%, дійсні учасники – 22,77% пенсійного соціуму. Отримано ще кращу структуру пенсійного соціуму, причому така структура має місце вже на 55-й ітерації, а далі спостерігається стаціонарний режим з незначними коливаннями чисельності груп соціуму навколо їх середнього. Разом з тим повинно мати на увазі, що це психофізичний чинник, на який важко вплинути, але ж коректна поведінка фінансових консультантів, їх професійна підготовка щодо проведення співбесід, побудова правильних комунікацій, тобто удосконалення клієнтського сервісу сприятимуть підвищенню кількості ефективних контактів, реалізації позитивної дії синергетичного ефекту.

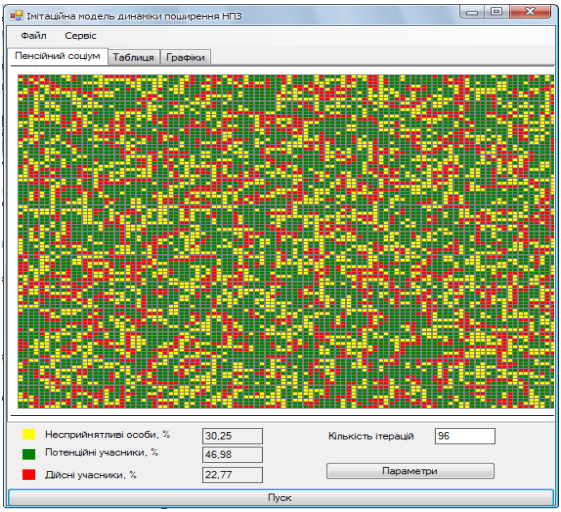


а) портрет пенсійного соціуму

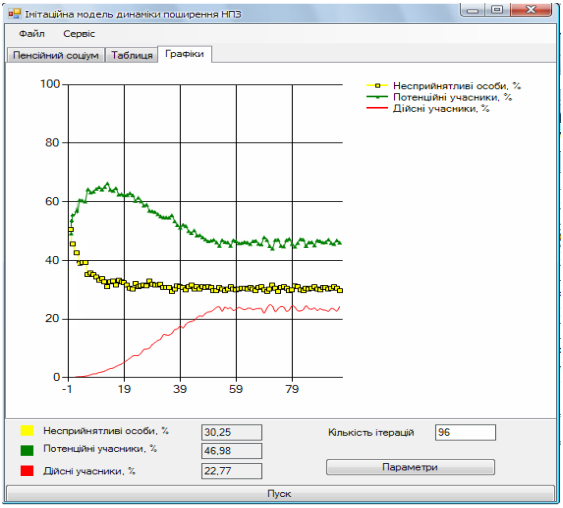


б) динаміка поширення НПЗ

Рис. 4.25. Коефіцієнт охоплення професійними агентами – 0,1



а) портрет пенсійного соціуму



б) динаміка поширення НПЗ

Рис. 4.26. Кількість ефективних контактів – 7

3. Зменшення коефіцієнта зниження рівня недовіри потенційних

учасників під впливом агентів НПЗ з 0,99 до 0,8 при незмінності решти параметрів моделі у результаті 96-ї ітерації призводить до такої структури пенсійного соціуму (рис. 4.27): несприйнятливі особи – 39,37%, потенційні учасники – 35,64%, дійсні учасники – 24,99% пенсійного соціуму. Отже, збільшення ефекту співбесід із агентами системи на 19 п.п. спричиняє збільшення кількості учасників системи на 21 п.п.

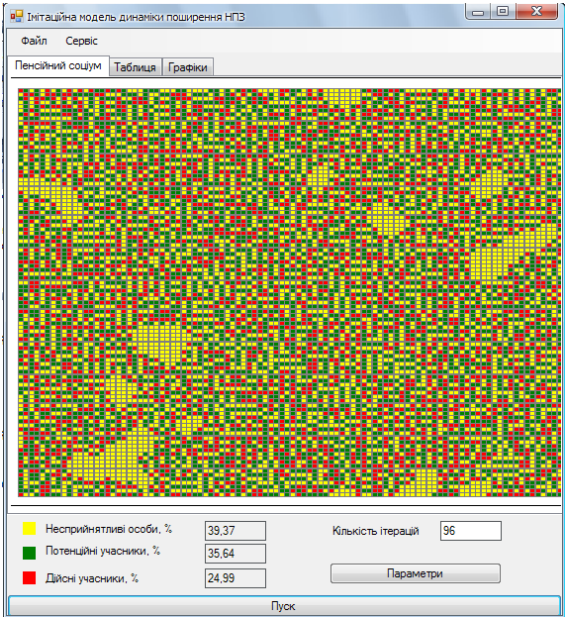


Рис. 4.27. Портрет пенсійного соціуму: коефіцієнт зниження рівня недовіри потенційних учасників під впливом агентів НПЗ – 0,8

4. Збільшення рівня сприйняття інформації агентів НПЗ несприйнятливою особою у 10 разів з 0,0002 до 0,002 при незмінності решти параметрів моделі у результаті 96-ї ітерації призводить до збільшення кількості дійсних учасників більш ніж у 6 разів (рис. 4.28). Досягти збільшення рівня сприйняття інформації агентів НПЗ несприйнятливими особами є можливим, як і у попередніх пунктах, шляхом удосконалення клієнтського сервісу інститутів НПЗ.

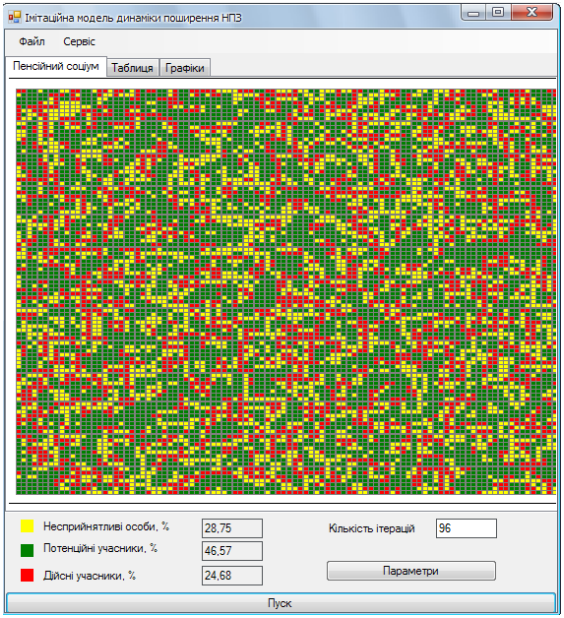
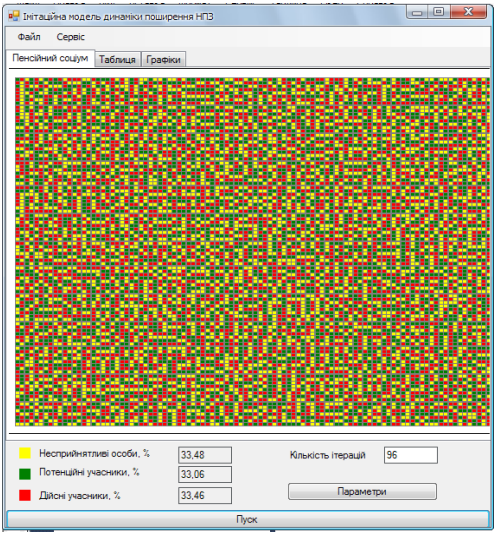


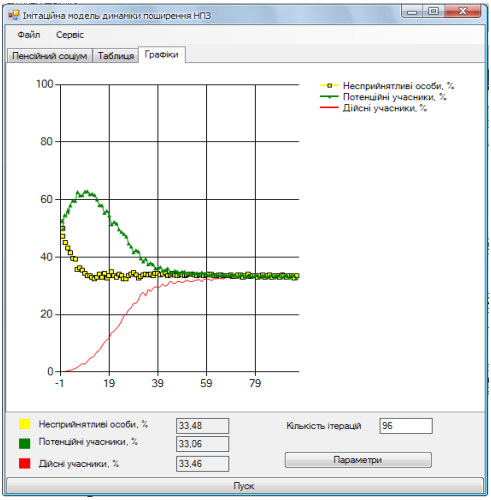
Рис. 4.28. Портрет пенсійного соціуму: рівень сприйняття інформації агентів НПЗ несприйнятливою особою – 0,002

5. Збільшення рівня сприйняття інформації агентів НПЗ потенційним учасником у 2 рази з 0,35 до 0,7 спричиняє збільшення кількості дійсних учасників у 10 раз. Такої найбільш сприятливої структури 3:3:3 пенсійний соціум набуває вже на 70-й ітерації, тобто менше ніж через 6 років з моменту запровадження НПЗ (рис. 4.29).

6. Збільшення рівня впливу агентів пенсійного соціуму з 0,5 до 0,8 призводить до збільшення кількості дійсних учасників майже у 7 разів. Середнє значення цього показника 25% спостерігається з 55 ітерації (рис. 4.30).

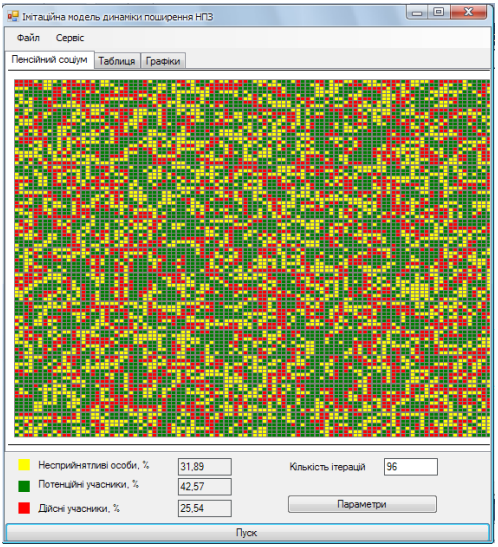


а) портрет пенсійного соціуму

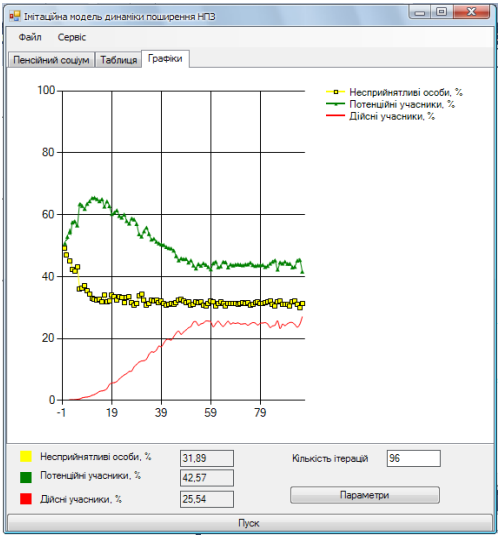


б) динаміка поширення НПЗ

Рис. 4.29. Рівень сприйняття інформації агентів потенційним учасником – 0,7



а) портрет пенсійного соціуму



б) динаміка поширення НПЗ

Рис. 4.30. Рівень впливу агентів – 0,8

7. Збільшення коефіцієнта охоплення пенсійного соціуму ЗМІ на 9 п.п. з 1% до 10% призводить до збільшення кількості дійсних учасників майже на 14 п.п. (рис. 4.31), що обумовлює необхідність розробки інформаційних та освітніх програм, спрямованих на підвищення обізнаності населення щодо питань НПЗ та фінансової грамотності.

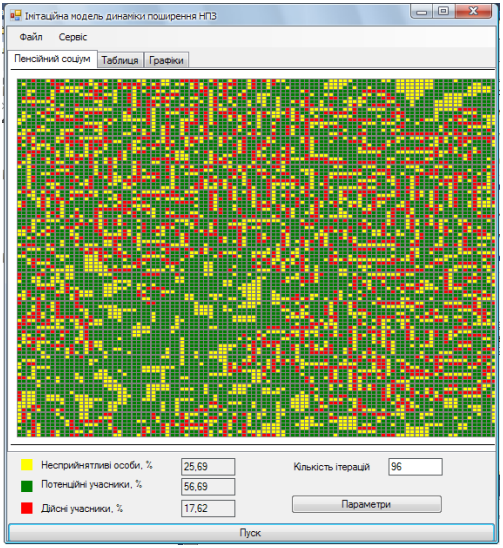
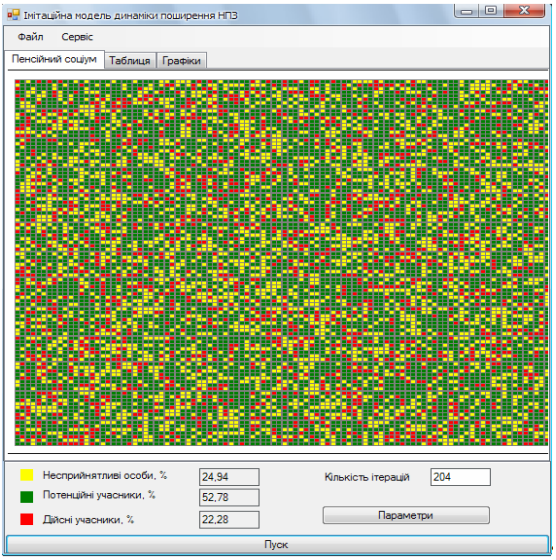


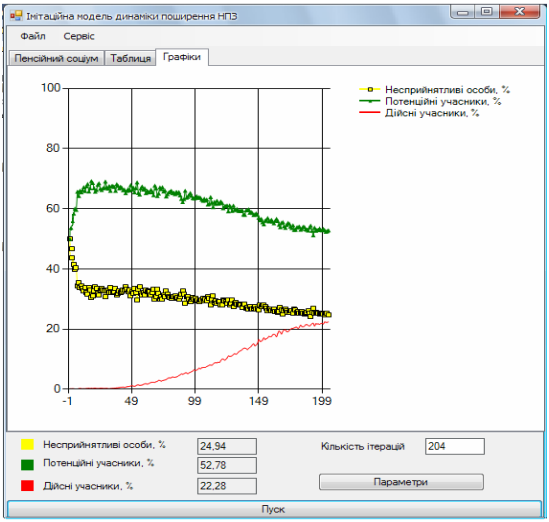
Рис. 4.31. Портрет пенсійного соціуму: коефіцієнт охоплення пенсійного соціуму ЗМІ – 0,1

Таким чином, наведені результати імітаційних експериментів доводять, що поведінка моделі не порушує експертні знання про процес поширення НПЗ, адекватно відображає логіку та закономірності цього процесу у часі та просторі, що дає підстави вважати розроблену імітаційну модель такою, що заслуговує на довіру, та використовувати її для аналізу, прогнозування та прийняття рішень.

Проаналізуємо результати імітаційних експериментів на прогнозний період. Станом на 1 січня 2021 року (результат 204-ї ітерації, рис. 4.32), кожний п’ятий індивідуум старше 15 років є дійсним



а) портрет пенсійного соціуму



б) динаміка поширення НПЗ

Рис. 4.32. Прогноз динаміки поширення НПЗ на період до 1.01.2021 р.

учасником системи НПЗ, а майже кожен четвертий категорично проти самостійного забезпечення старості через інститути системи. Реалізація такого сценарію в умовах старіння населення та краху солідарної системи може призвести до глобальної бідності літніх людей і соціальної нестабільності суспільства. Варто зазначити, що результати прогнозування за імітаційною моделлю задовільно узгоджуються із результатами прогнозування за аналітичними моделями (див. табл. 4.2).

Прогнозування процесу поширення НПЗ на більш тривалий період із детермінованими параметрами цього процесу, напевне, не має практичного сенсу, але може бути цікавим з точки зору теоретичного дослідження тенденцій, виявлення можливих аттракторів. Імітаційні експерименти доводять, що з плином часу встановлюється стаціонарний режим функціонування системи НПЗ. При цьому поряд зі сталим станом рівноваги спостерігаються коливальні зміни чисельності усіх трьох груп пенсійного соціуму. За прийнятих вхідних даних, починаючи приблизно з 200-ї ітерації, структура пенсійного соціуму залишається практично незмінною (рис. 4.33): несприйнятливі особи – 22-25%, потенційні учасники – 51-53%, дійсні учасники – 22-24% пенсійного соціуму.

Проведення низки експериментів довело, що процес поширення НПЗ характеризується наявністю сталого стану рівноваги з можливі коливальними змінами чисельності всіх трьох груп пенсійного соціуму, тобто регулярного аттрактора (траєкторії, що притягує), момент встановлення та характеристики якого залежать від параметрів цього процесу. Наприклад, як при збільшення значення кількості ефективних контактів до 7, так і при збільшення рівня впливу агентів пенсійного соціуму до 0,8 при незмінності решти параметрів стаціонарний режим, який характеризується спів ставними структурами соціуму, встановлюється починаючи приблизно з 55-ї ітерації (див. рис. 4.26, 4.30).

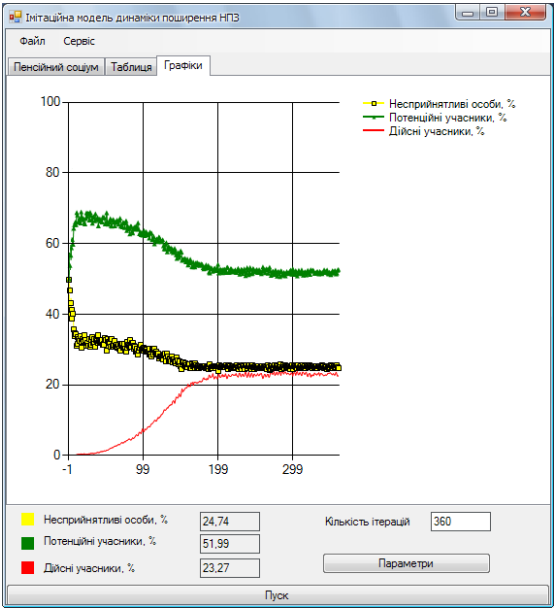


Рис. 4.33. Прогнозна динаміка поширення НПЗ: стаціонарний режим

При збільшенні коефіцієнта охоплення пенсійного соціуму ЗМІ до 10% стаціонарний режим встановлюється приблизно на 120-й ітерації, структура пенсійного соціуму при цьому незначно відрізняється від попередніх випадків (рис. 4.34).

Водночас, наприклад, збільшення рівня сприйняття інформації агентів НПЗ потенційним учасником до 0,7 змінює момент настання стаціонарного режиму (70-а ітерація), який характеризується принципово іншою структурою пенсійного соціуму (див. рис. 4.29).

Таким чином, проведена серія імітаційних експериментів дає підстави здійснити такі висновків:

– побудована клітинно-автоматна мультиагентна імітаційна модель дозволяє імітувати та візуалізувати еволюційну динаміку пенсійного соціуму у часі та просторі диференційовано, посуб’єктно з врахуванням його психологічної та рольової неоднорідності, синергетичного ефекту та впливу ЗМІ на суб’єктів соціуму;

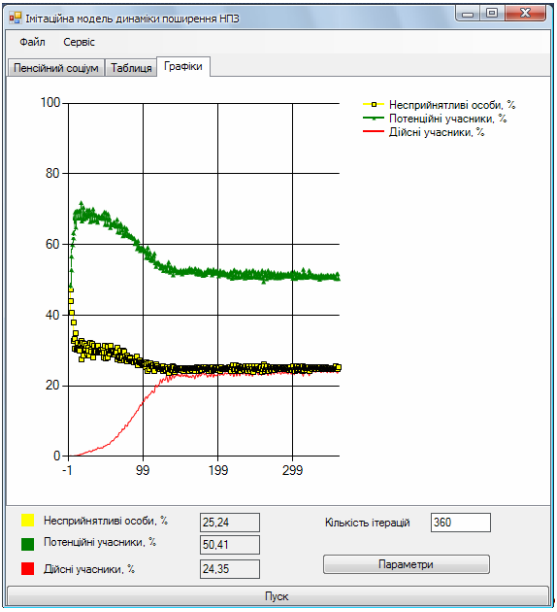


Рис. 4.34. Прогнозна динаміка поширення НПЗ: стаціонарний режим (коефіцієнт охоплення пенсійного соціуму ЗМІ – 10%)

– кількісно підтверджено очікувані висновки стосовно необхідності розширення та удосконалення клієнтського сервісу професійних фінансових консультантів, розробки інформаційних та освітніх програм, спрямованих на підвищення обізнаності населення щодо питань НПЗ та фінансової грамотності;

– в еволюції пенсійного соціуму виявлено регулярні аттрактори, моменти настання та характеристики яких залежать від параметрів процесу поширення НПЗ, деякі з цих параметрів є керованими.

4.4. Резюме

1. Динаміка розвитку недержавного пенсійного забезпечення залежить від довіри населення до його фінансових інститутів. Для оцінки довіри населення до інститутів системи НПЗ розроблено систему показників рівня довіри та побудовано економетричні моделі їх динаміки, до яких включено фіктивні чинники, що дозволяє враховувати вплив потоку кризових подій на рівень довіри населення; за статистичними даними доведено адекватність цих моделей, що зумовлює можливість їх застосування при моделюванні процесів поширення недержавного пенсійного забезпечення.

2. Прогнозно-аналітичні моделі динаміки поширення НПЗ, розроблені у вигляді систем диференційних рівнянь першого порядку, описують динаміку трьох груп пенсійного соціуму: осіб, які є потенційними учасниками системи НПЗ, осіб, які є дійсними учасниками системи НПЗ, та осіб, які є несприйнятливими до ідеї самостійного забезпечення старості через інститути НПЗ. У практичних дослідженнях процес пенсійного забезпечення розглядається як дискретний у часі, тому для його опису отримано математичну модель у вигляді системи різницевих рівнянь, за якою здійснено ex post та ex ante прогнози поширення НПЗ на 2004-2021 рр.; результати ex post прогнозу довели адекватність запропонованої моделі, результати ex ante прогнозу – надто повільний характер поширення НПЗ в Україні в умовах інерційного сценарію розвитку. На підставі базових моделей динаміки поширення НПЗ розроблено моделі, які враховують синергетичний ефект взаємодії агентів системи НПЗ: агентів страхових компаній, НПФ, банків, які пропонують пенсійні програми, дійсних учасників системи та засобів масової інформації.

3. Пенсійний соціум не є гомогенним, що зумовило необхідність розбиття соціуму за властивостями суб’єктів, які визначають стан та впливають на динаміку розвитку НПЗ, та побудови математичних моделей динаміки поширення НПЗ у пенсійному соціумі неодно-

рідному за соціально-психологічним та рольовим складом з урахуванням віку його суб'єктів та часу існування системи НПЗ.

4. Процес поширення НПЗ характеризується суттєвими віковими та регіональними диспропорціями пенсійної активності, що зумовило розробку математичних моделей, які враховують залежність ймовірностей міжгрупових переходів від соціально-вікової та територіальної приналежності індивідів. Прогнозування розвитку НПЗ у розрізі вікових груп та за регіонами України за інерційним сценарієм дозволило виявити такі зальні тенденції:

– динаміка вікової структури учасників системи НПЗ та динаміка поширення НПЗ за окремими віковими когортами демонструють повільні темпи для осіб молодшої (15-24 роки) і старших вікових когорт (40+) й прийнятні для середньовікової когорти (25-39 років);

– суттєві регіональні диспропорції зберігаються і в прогнозному періоді: за ступенем охоплення населення НПЗ станом на 1.01.2021 на 1-му місті – Київська (31%), на 2-му – Дніпропетровська (15%), на 3-му – Івано-Франківська область (14%).

5. Прогнозно-аналітичні моделі динаміки поширення НПЗ дозволяють моделювати процес усереднено, на рівні міжгрупових переходів. Для відтворення еволюції пенсійного соціуму посуб'єктно розроблено теоретико-методологічні засади імітаційного моделювання динаміки поширення недержавного пенсійного забезпечення на підставі теорії клітинних автоматів у рамках концепції мультиагентних систем; підґрунтям клітинно-автоматної імітаційної моделі є комплекс формул ймовірностей переходів суб'єктів пенсійного соціуму у визначені стани, які відображають механізм поширення НПЗ.

6. Аналіз результатів серії імітаційних експериментів за авторською клітинно-автоматною імітаційною моделлю, яку побудовано у середовищі розробки Microsoft Visual Studio на мові програмування C++ з використанням технології Windows Forms, дає підстави для таких висновків:

– поведінка моделі задовільно узгоджується зі статистичними даними та не порушує експертні знання про процес поширення НПЗ,

адекватно відображає логіку та закономірності цього процесу у часі та просторі, що дає підстави вважати розроблену імітаційну модель такою, що заслуговує на довіру (адекватною), та використовувати її для аналізу, прогнозування й прийняття рішень щодо НПЗ.

– траєкторії розвитку пенсійного соціуму залежності від параметрів процесу поширення НПЗ, для прискорення якого є необхідним розширення та удосконалення клієнтського сервісу професійних фінансових консультантів, розробка інформаційних та освітніх програм, спрямованих на підвищення обізнаності населення щодо питань НПЗ та фінансової грамотності;

еволюційна динаміка пенсійного соціуму характеризується наявністю сталих режимів – регулярних аттракторів, моменти настання та характеристики яких залежать від параметрів процесу поширення НПЗ, деякі з цих параметрів є керованими.

РОЗДІЛ 5.
ЗАПРОВАДЖЕННЯ НАКОПИЧУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗАГАЛЬНООБОВ'ЯЗКОВОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕНСІЙНОГО СТРАХУВАННЯ: МОДЕЛІ, СЦЕНАРІЇ РОЗВИТКУ

5.1. Аналіз світової практики запровадження і функціонування загальнообов'язкових накопичувальних систем

Накопичувальна система загальнообов'язкового державного пенсійного страхування – другий рівень системи пенсійного забезпечення (Рівень ІІ) має на меті перетворення пенсійної системи з тягаря державних соціальних видатків на джерело інвестицій та розвиток шляхом створення механізмів формування індивідуальних пенсійних заощаджень та їх ефективного інвестування в національну економіку. Запровадження Рівня ІІ було передбачено ще 2003 року Законом 1058 [8] і планувалось 2007 року, але робота щодо створення законодавчої бази його введення та функціонування не проводилась. Лише ухвалення Закону України «Про заходи щодо законодавчого забезпечення реформування пенсійної системи» від 08.07.2011 №3668-VI [11] перевело у практичну площину питання впровадження Рівня ІІ.

Отже, питання дослідження міжнародної практики запровадження та функціонування накопичувальних пенсійних систем, побудови математичних моделей функціонування Рівня ІІ, згідно із запропонованими українським законодавцем його концепцією та механізмом впровадження, моделювання сценаріїв розвитку як Рівня ІІ, так і Рівня І у разі такої структурної реформи є надзвичайно актуальними, теоретично, методологічно та практично значущими.

Тему структурного реформування національних пенсійних систем достатньо розроблено на загальнотеоретичному рівні, усе різноманіття досліджень можна розділити на три групи: теоретичні роботи, в яких аналізуються загальні принципи реформування пенсійних систем, зокрема в прикладному контексті запровадження та

функціонування Рівня ІІ, на досвіді конкретних країн [2, 197-201]; прикладні дослідження Світового банку та ОЕСР [19-22]; аналітичні огляди практики реформування пенсійних систем з погляду операторів ринку або урядів країн, плануючих відповідні реформи [18].

Метою даного підрозділу є узагальнення і систематизація світового досвіду запровадження й розвитку обов'язкових накопичувальних пенсійних систем, порівняльний аналіз параметрів пропонованої накопичувальної системи пенсійного страхування України з метою передбачення можливих тенденцій та сценаріїв її подальшого розвитку.

На сьогоднішній час обов'язкові накопичувальні пенсійні системи існують в багатьох країнах. Серед розвинених країн виключення становлять США, Франція (Велика Британія запровадила лише з 1 січня 2012 р.), з 30-ти країн з перехідною економікою Рівень ІІ запровадили 13 країн [20], піонерами у цьому сенсі є країни Латинської Америки, зокрема, Чилі. Водночас, моделі пенсійних реформ щодо запровадження обов'язкових накопичувальних пенсійних систем є достатньо різноманітними. Проведене дослідження дозволило систематизувати світовий досвід та здійснити класифікацію моделей запровадження обов'язкових накопичувальних пенсійних систем за основними дев'ятьма критеріями (ознаками) (табл. 5.1). Проаналізуємо детально найбільш суттєві з них.

З точки зору структури національної пенсійної системи реформування здійснюється за однією з двох моделей: 1) запровадження обов'язкової накопичувальної системи зі скасуванням солідарної системи; 2) реалізація багаторівневої пенсійної системи зі збереженням солідарної системи (Рівень І) і запровадження накопичувальної системи (Рівень ІІ).

Чисто накопичувальні пенсійні системи відокремлюють розподільчу та соціальну функції пенсійних систем і зосереджують обов'язкове пенсійне страхування на забезпеченні мінімального рівня пенсійних накопичень та використанні пенсійних коштів для макроекономічної стабілізації економіки [197].

Таблиця 5.1

Класифікація моделей запровадження обов’язкового накопичувальних пенсійних систем [202]

№	Ознака	Види (варіанти)	Країни
1	2	3	4
1	Модель реформування пенсійної системи	Солідарна система скасована	Чилі, Мексика, Болівія, Сальвадор, Нікарагуа, Домініканська Республіка, Казахстан, Косово
		Багаторівнева пенсійна система	Перу, Колумбія, Аргентина, Уругвай, Коста-Ріка, Еквадор, Болгарія, Естонія, Македонія, Латвія, Литва, Польща, Словаччина, Румунія, Угорщина, Хорватія, Росія, Туреччина, *Україна*
2	Управління (збір внесків, управління активами, облік)	Державне	Коста-Ріка, Косово, Сінгапур, Китай
		Приватне	Болівія, Колумбія, Чилі, Сальвадор, Перу, Австралія
		Змішане	Аргентина, Мексика, Уругвай, Болгарія, Казахстан, Естонія, Латвія, Хорватія, Росія, Угорщина, Румунія, Польща, Швеція, *Україна*
3	Мінімальний розмір інвестиційної доходності	Не регулюється державою	Мексика, Нікарагуа, Коста-Ріка
		Не регулюється, але гарантується КУА	Угорщина (Фонд пенсійного гарантування), Болівія
		Гарантія абсолютної доходності	Румунія, Швейцарія, Росія
		Гарантія відносної доходності	Словаччина, Польща, Болгарія, Чилі
4	Тип пенсійних схем	З визначеними внесками (DC)	Австралія, Данія, Нова Зеландія, Норвегія, Китай, Швеція, країни Латинської Америки, Східної Європи та Центральної Азії, *Україна*
		З визначеними виплатами (DB)	Ісландія, Нідерланди, Швеція
5	Схема пенсійних виплат	Ануїтет	Угорщина, Уругвай, Болівія
		Одноразова виплата або ануїтет	Швейцарія, Польща, *Україна*
		Ануїтет або поетапне зняття коштів з рахунку	Чилі, Перу, Колумбія, Аргентина, Домініканська Республіка, Мексика, Сальвадор, Коста-Ріка, Нікарагуа

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4
6	Мінімальна пенсія (рівень заміщення)	Гарантується	Країни Латинської Америки (окрім Болівії), Польща
		Не гарантується	Болівія, країни Східної Європи (окрім Польщі)
7	Внески на індивідуальний пенсійний рахунок	Працівник	Угорщина, Казахстан, Польща, Чилі, Мексика, Швеція, Латвія, Литва, Македонія, Словаччина, Румунія, Узбекистан, Киргизія, Китай, *Україна*
		Роботодавець	Росія
		Працівник + роботодавець	Данія, Австралія, Сінгапур
		Працівник + держава	Естонія
8	Учасники системи на момент запровадження (перехідний період)	Всі працівники	Литва, Словаччина, Данія, Узбекистан, Киргизстан, Казахстан
		Працівники не старше визначеного віку	Румунія, Естонія Росія, Латвія, Швеція, Польща, *Україна*
		Особи, що починають роботу	Угорщина, Мексика, Чилі
9	Участь само-зайнятих	Обов'язкова	Аргентина, Уругвай, Еквадор, Домініканська Республіка, Швеція, *Україна*
		Добровільна	Чилі, Перу, Колумбія, Мексика, Болівія, Сальвадор, Коста-Ріка, Нікарагуа

Успішне запровадження такої моделі пенсійного забезпечення характерне, як правило, для авторитарних політичних режимів (Чилі, Мексика, Болівія, Сальвадор, Нікарагуа, Домініканська Республіка, Казахстан) або країн, де соціальні інститути, ще не сформовано (Косово). Першою перехід від солідарної до накопичувальної системи здійснила Чилі у 1981 р., стимулом стали фінансові проблеми, дефіцит державного бюджету та солідарної системи. Результати реформи виявилися вражаючими: пенсійна реформа привела до поліпшення функціонування ринків капіталу і праці, вплинула на зростання економіки Чилі. Протягом 1981-2011 рр. пенсійна система Чилі показувала позитивну реальну доходність (6,11-6,28%), незважаючи на «азійську кризу» 1998 р. та глобальну світову кризу 2008 р. Проте на початку 2000 рр. в Чилі зіткнулися з проблемою низького коефіцієнта заміщення. Проведена актуарна оцінка технічної комісії з реформи призве-

ла до висновку: для отримання задовільного коефіцієнта заміщення, однієї накопичувальної пенсії мало, пенсійна система повинна бути багаторівневою, тобто поєднувати в собі накопичувальні і солідарні принципи. Тому у 2008 р. урядом Чилі було прийнято рішення про відновлення солідарної системи. Сьогодні питання про відновлення солідарної системи обговорюють й інші країни, які її ліквідували.

Отже, багаторівнева пенсійна система є більш ефективною та фінансово стійкою, оскільки диверсифікує пенсійні ризики (солідарній системі притаманні демографічні ризики, накопичувальній – фінансові). Саме таку модель пенсійної системи пропонує Світовий банк країнам-клієнтам, у тому числі Україні.

Другий критерій пропонованої класифікації – участь держави та приватного сектору в управлінні системами Рівня II, тобто у нагляді, збиранні внесків, управлінні активами, обліку. У світовій практиці спостерігається державне, приватне та змішане управління Рівнем II.

Необхідність сформувати пенсійну систему на основі жорстко нормативної моделі державного пенсійного забезпечення, як правило, зумовлює низький рівень заробітної плати в момент запуску реформ [197]. Державну модель управління застосовують такі країни, як Коста-Ріка, Косово, Сінгапур, Китай.

Деякі країни, наприклад, Латвія, передбачили, що під час перехідного періоду Рівень II знаходиться у повному управлінні держави, а після його закінчення до участі допускають приватний сектор. В інших країнах учасники системи завжди мають вибір залишитися в цілком державній системі чи перейти до НПФ [18]. Таку модель заплановано й в Україні, при цьому потрібно мати на увазі, що в Росії 92% учасників, що мали вибір, залишилися в державній системі.

Співпраця між державним та приватним секторами має широкий спектр форм (табл. 5.2), наприклад: одна – коли держава лише забезпечує нормативно-правову базу та нагляд, у той час як збирання внесків, управління активами та облік передані приватному сектору (НПФ та КУА), друга – коли держава (державна установа) сама виконує всі перераховані функції, необхідні для роботи Рівня II [18], третя – коли держава виконує лише деякі функції.

Таблиця 5.2

Характеристика обов'язкових накопичувальних пенсійних систем окремих країн [202]

Країна, рік запровадження	Установа, що збирає внески	Установа, що акумулює внески	Учасники системи[1]	Внески на ідивідуальн. рахунок
1	2	3	4	5
Данія 1964	Приватна компанія, що здійснює управління пенсійними активами	Центральний державний фонд	Всі працюючі	2,5% середньої з/п в країні: працівник – 1/3, роботодавець – 2/3
Чилі 1981	Адміністратори приватних пенсійних фондів	Приватні пенсійні фонди	Обов'язково для осіб, що починають роботу	10% – працівник
Мексика 1997	Інститут соціального забезпечення Мексики (держ.)	Приватні пенсійні фонди	Обов'язково для осіб, що починають роботу	12,07% – працівник
Угорщина 1998	Податковий орган	Приватні пенсійні фонди	Обов'язково для осіб, що починають роботу	8% – працівник
Казахстан 1998	Державний центр з виплати пенсій	Державний накопичувальний ПФ та НПФ	Всі працюючі	10% – працівник
Польща 1999	Державна установа соціального страхування	Приватні пенсійні фонди	Особи до 30 р. – обов'язково, 30-50 р. – добровільно	7,3% – працівник
Швеція 2001	Податкові органи (облік – Шведське пенсійне агентство)	Державний (преміальний) фонд та приватні пенсійні фонди	Особи, які народились у 1938 р. і пізніше	2,5% – працівник
Латвія 01.07.2001	Державна служба доходів (облік – державне агентство соціального страхування)	Приватні пенсійні фонди	Особи до 30 р. – обов'язково, 30-50 р. – добровільно	2% – працівник зі щорічним збільшенням до 10%

Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5
Росія 2002	Пенсійний Фонд РФ	Пенсійний Фонд РФ та НПФ	Особи, які народились 1.01.1967 і пізніше	6% – роботодавець[2]
Естонія 2002	Податкова та митна служба Естонії (облік – Естонський центр ЦП)	Приватні пенсійні фонди	Особи, що народилися у 1983 році та пізніше	2% – працівник, 4% - держава
Литва 2004	Державний фонд соціального страхування	Приватні пенсійні фонди	Всі працюючі	5,5% – працівник
Словаччина 2005	Агентство соціального страхування	Приватні пенсійні фонди (КУА)	Всі працюючі	9% – працівник
Узбекистан 2005	Державна податкова служба	Накопичувальний фонд соціального забезпечення, створений Народним банком	Всі працюючі	1% – працівник
Румунія 2008	Національне агентство фінансової адміністрації	Приватні пенсійні фонди	Особи до 35 р. – обов'язково, 35-45 р. – добровільно	2% – працівник зі щорічним збільшенням на 0,5% до 6%
Киргизстан 01.01.2010	Соціальний фонд КР	Державний накопичувальний ПФ при Соціальному фонді	Всі працюючі	2% – працівник
Україна 01.01.2014	*Пенсійний Фонд України (ПФУ)*	*ПФУ через 2 роки ПФУ та НПФ*	*Особи до 35 р. – обов'язково, інші – добровільно*	*2% – працівник зі щорічним збільшенням на 1% до 7%*

[1]Учасники системи на рік запровадження (на перехідному етапі).

[2]Працівник може добровільно здійснювати доплату внесків, у разі, якщо особа сплатила у минулому році додаткові внески у сумі, не меншій, ніж 2 тис. руб., держава доплатить стільки ж, але не більше 12 тис. руб на рік [18].

Управління активами, як правило, здійснює приватний сектор. Виключення з цього правила зустрічається в Азії, де активами управляє державна установа (Сінгапур, Китай, В'єтнам, Малайзія) [198, с. 5]. Основною причиною залучення приватних компаній є схильність державного сектору приймати недостатньо ефективні політично мотивовані інвестиційні рішення. Проте дослідження Світового банку [18] показали, що збитки завдані державою через прийняття неоптимальних рішень при управлінні активами більш-менш дорівнюють збиткам приватного сектора, спричинених високими зборами на адміністрування та проведення операцій.

Функції збирання внесків та обліку – це дві функції, які здебільшого довіряють державним установам. Єдиної схеми й збору внесків, що була б характерною для всіх країн не існує. Структура створюється з урахуванням специфіки держави та її пенсійної системи [18]. Але Світовим банком рекомендується централізація збору внесків до накопичувальної системи. Централізація може відбуватися на рівні першого компоненту (Коста-Ріка, Уругвай, Польща, Росія, так пропонується і в Україні), або другого компоненту (Мексика) [22, с. 107]. В Аргентині, Естонії, Латвії, Румунії, Узбекистані, Угорщині, Швеції збором внесків займаються податкові органи, у Литві, Польщі, Словаччині – орган соціального страхування, у Сінгапурі – центральний накопичувальний фонд [203]. До числа аргументів на користь централізації відносяться: економія за рахунок масштабу, зниження навантаження на роботодавців, інформаційні бар'єри між роботодавцями і фондами та між управляючими фондами і учасниками [22, с. 107].

Акумулювання обов'язкових внесків також здійснюється або централізовано, для чого створюється централізований пенсійний фонд (Аргентина, Уругвай, Узбекистан, Киргизстан), або децентралізовано у декількох приватних пенсійних фондах (у більшості країн). Наприклад, у Польщі, Македонії, Румунії та багатьох інших країнах учасники обирають приватні пенсійні фонди з відповідною інвестиційною політикою. В Угорщині, Швеції, Чилі окрім фонду можна ще обрати й інвестиційну політику із декількох запропонованих [203]. У Швеції, Росії, Казахстані є центральний фонд та надається й право ви-

бору НПФ. Учасники обов'язкової накопичувальної системи Швеції мають право вибору й інвестиційної політики (кожний фонд пропонує три види політики: агресивну, збалансовану, помірковану).

Наступний критерій класифікації – регулювання та гарантування мінімального рівня інвестиційної доходності пенсійних активів. Мінімальний розмір доходу на інвестиції може не регулюватися державою (Мексика, Нікарагуа, Коста-Ріка), не регулюватися, але гарантуватися компаніями з управління пенсійними фондами (Болівія) [22, с. 130-131], бути гарантованим відносно або абсолютно. Гарантія відносної доходності називається відносною, оскільки прив'язана до середньої доходності сектору пенсійних фондів за певний період. Чилі, Словаччина, Польща та Болгарія запровадили механізм гарантування відносної ставки інвестдоходу, регулюючи рівень інвестдоходу відносно ринкового орієнтиру [18]. Гарантія абсолютної доходності, вона дорівнює визначеній ставці, незалежно від того, наскільки добре або погано працює пенсійний сектор та ринок. Наприклад, пенсійні фонди Швейцарії повинні забезпечувати інвестиційний дохід у розмірі 2,75% (уряд розглядає питання зменшення цієї ставки до 2% у зв'язку з фінансовою кризою). Росія запровадила мінімальну ставку інвестиційного доходу у розмірі 0% на рік. Це є відмінністю у порівнянні зі Швейцарією, де гарантія доходу є кумулятивною, яку потрібно забезпечувати в певні ключові моменти (коли учасник змінює роботу або виходить на пенсію). А в Росії «плюси» та «мінуси» необхідно збалансовувати кожного року, що, як правило, коштує дорожче для фонду (або для держави, залежно від того хто виступає гарантом) [18].

На закінчення зупинимося на аналізі реакції накопичувальних систем на фінансову глобальну кризу, оскільки накопичувальні системи чутливі саме до фінансових ризиків. Фінансова глобальна криза дала поштовх до реформ, окремі з яких назріли раніше (табл. 5.3). Уряди деяких країн (Словаччина, Естонія, Румунія, Болгарія, Латвія, Литва) вжили енергійних заходів щодо скорочення внесків до обов'язкових схем Рівня II з 4-8% до уніфікованих сталих 2% і використовують цю різницю для фінансування своїх систем Рівня I [18, 20].

Таблиця 5.3

Заходи, здійснені країнами у відповідь на глобальну кризу, в рамках Рівня II [202]

Країна	Заходи
1. Зміна ставки пенсійних внесків	
Польща	Зниження ставки внесків з 7,3% до 3% від з/п, починаючи з 2010 року. Переведення коштів з Рівня II до Рівня I (призупинено у лютому 2010 р.)
Румунія	Ставку внеску заморожено на рівні 2% (замість 2,5% за законом)
Литва	Зниження ставки внесків з 5,5% до 2% у 2009-2010 рр., подальше збільшення до 6% у 2012-2014 рр.
Естонія	Повне переведення внесків Рівня II до Рівня I у 2009-2010 рр., повернення до 2% у 2011 р. і 4% у 2012 р. подальше збільшення до 6% у 2014-2017 рр. з метою компенсації поточних скорочень
Латвія	Зниження ставки внесків з 8% до 2% у 2009 р., збільшення до 4% у 2010 р. і до 6% у 2011 р. (за законом 10% у 2010 р.)
Сінгапур	Збільшення внесків роботодавців з 14,5% до 15,5% прибутку
Угорщина	З листопада 2010 р. тимчасово призупинено внески до 31.12.2011 р
2. Дозвіл виходити/входити до Рівня II	
Словаччина	Перший вибір (січень – червень 2008р.), другий вибір (листопад 2008 р. – червень 2009 р.
Угорщина	Особам старше 52-х років у 2008 р. було дозволено повернутися до Рівня I до кінця 2009 р., внаслідок 60 тис. осіб перевели 100 млрд. форинтів із приватних фондів
3. Рівень II є добровільним для нових вкладників	
Словаччина	З січня 2008 р. участь для нових вкладників є добровільною
4. Гарантії за Рівнем II	
Косово	Гарантована номінальна вартість внесків для осіб, що виходять на пенсію у 2008-2009 рр.
5. Зменшення адміністративних видатків	
Польща, Мексика	Встановлено граничне значення на винагороди управляючим компаніям. У Польщі адміністративні видатки зменшено вдвічі.
Угорщина	Зниження вартості послуг за адміністрування фондів Рівня II з 4,5% до 0,9%, з управління активами з 0,9% до 0,2% активів
Чилі	Зменшення видатків через проведення конкурсу серед фондів
Сінгапур	Адміністративні видатки 0,7% активів, які находяться в управлінні

Це не тільки вплине на майбутній дохід учасників після їх виходу на пенсію, а й руйнує плани інвесторів, тому уряди планують відмінити ці заходи та відновити заплановані збільшення внесків, так в Латвії вже у 2012 р. розмір внесків вже сягне 6%. Інші країни дозволили

вкладникам, які є учасниками обох рівнів, повістю повернутися у Рівень I (Угорщина, Словаччина) [20, с. 16].

Фінансова криза вимагає й оптимізації та прозорості адміністративних видатків. Цікавий досвід Чилі: видатки вирішили зменшити через конкуренцію між пенсійними фондами. Прийнято рішення про проведення конкурсу серед фондів на залучення нових учасників (які тільки починають роботу). Критерії конкурсу: низький рівень адміністративних видатків та висока якість обслуговування [203, с. 12].

У багатьох країнах пенсійні фонди відреагували на спад цін на фіксовані активи через виведення активів з акцій та їх переведення у фіксовані інструменти доходів. Але ж, оскільки основна функція пенсійних фондів полягає у довгостроковому заощадженні, то фонди повинні фокусувати свою діяльність на довгострокових завданнях і уникати панічних спроб догнати ринок [20, с. 17]. Що й підтвердили подальші події та тенденції: багато країн швидко вирівняли ситуацію після негативної доходності 2008 р.. Угорські фонди Рівня II вже у 2009 р. отримали в середньому 21,3% інвестиційного доходу, чим компенсували збитки 2008 р. (з врахуванням інфляції реальний інвестдохід склав 17,8%). Інвестдохід консервативних фондів з низьким рівнем інвестування в акції був нижчим за середній і становив 9,58-16,46% [18]. У Румунії 12 фондів Рівня II, що функціонують в країні, отримали чистий інвестиційний дохід на рівні 10,15-19,39% завдяки змішаному інвестуванню (з врахуванням інфляції – 9,58%) [18].

Таким чином, проведене дослідження дає підстави стверджувати, що запропонована українським законодавцем модель загальнообов'язкової державної накопичувальної пенсійної системи увібрала у себе весь позитивний світовий досвід і є оптимальною з точки зору багаторівневої структури національної пенсійної системи (див. табл. 5.1-5.2). Разом з тим, згідно чинного законодавства [11], запровадження Рівня II можливе, починаючи з року, в якому буде забезпечено бездефіцитність бюджету солідарної системи. Але як свідчить світовий досвід, наприклад Чилі, ця умова не є необхідною. Накопичувальна система може перетворити національну пенсійну систему з гальма економічного розвитку у його каталізатор, отже з її запровадженням в

Україні не варто зволікати.

5.2. Математичні моделі динаміки та сценарний прогноз розвитку загальнообов’язкової накопичувальної пенсійної системи

Моделювання динаміки функціонування накопичувальної системи пенсійного страхування здійснено [204] згідно чинного пенсійного законодавства та засновано на балансовому методі, що спирається на закон збереження ресурсу, запропонованому в [150] та використаному при побудові моделей динаміки функціонування солідарної системи пенсійного страхування (3.66), (3.73).

Механізм запровадження накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування України (Рівня II) визначено Законом 3668 [11] наступним чином. Пенсійним фондом України (ПФУ) створюється Накопичувальний пенсійний фонд як цільовий позабюджетний фонд (рис. 5.1).

Перерахування страхових внесків до Накопичувального фонду запроваджується починаючи з року, в якому буде забезпечено бездефіцитність бюджету ПФУ (планується з 1 січня 2014 р.). Адміністративне управління Накопичувальним фондом здійснює виконавча дирекція ПФУ. Управління пенсійними активами Накопичувального фонду здійснюється компаніями з управління активами (КУА). Рахунки Накопичувального фонду відкриваються виконавчою дирекцією ПФУ у банка-зберігача.

Учасниками накопичувальної системи є особи, які підлягають загальнообов'язковому державному пенсійному страхуванню згідно із Законом 1058 [8], яким на дату запровадження перерахування страхових внесків до Накопичувального пенсійного фонду виповнилося не більше ніж 35 років та які сплачують внески/за яких сплачуються внески до накопичувальної системи пенсійного страхування.

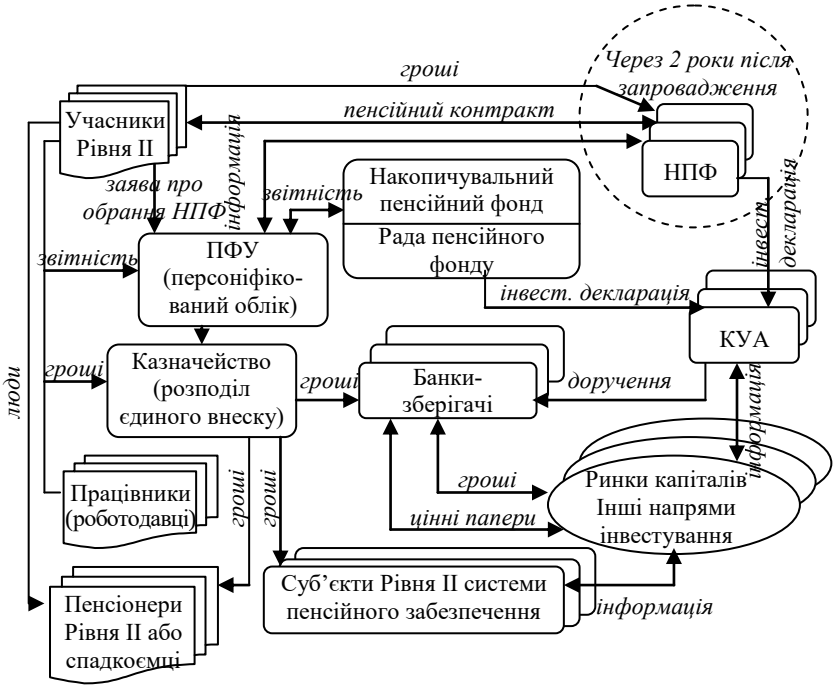


Рис. 5.1. Пропонована схема функціонування накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування України

Страхові внески до Накопичувального пенсійного фонду є складовою частиною єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування. ПФУ спрямовує страхові внески до Накопичувального пенсійного фонду на відповідні рахунки на підставі відомостей, поданих платниками єдиного внеску в таких розмірах: у рік запровадження – 2% бази нарахування єдиного внеску, кожного наступного року – у розмірі, збільшеному на 1%, до досягнення 7% і подальшої сплати у зазначеному розмірі. Паралельно з цим, по-перше, буде зменшуватися розмір нарахувань на заробітну плату, яку платить роботодавець за кожного найманого працівника до ПФУ, тобто ставка і сума єдиного внеску на рівні окремого роботодавця не змінюється. По-

друге, Закон 3668 зобов’язує роботодавців провадити підвищення заробітної плати всіх працівників таким чином і в таких розмірах, щоб після відрахування страхових внесків на загальнообов'язкове державне соціальне страхування та податку з доходів фізичних осіб заробітна плата, що підлягає виплаті, не була нижчою фактично виплаченої заробітної плати за рік, що передує року збільшення розміру страхового внеску до Накопичувального пенсійного фонду. Через два роки після запровадження перерахування страхових внесків до Накопичувального фонду учасник накопичувальної системи має право спрямувати такі внески до обраного ним недержавного пенсійного фонду (НПФ) – суб'єкта Рівня ІІ системи пенсійного забезпечення.

Кошти накопичувальної системи пенсійного страхування є власністю її учасників у сумі, що обліковується на їх накопичувальних пенсійних рахунках в Накопичувальному фонді або на індивідуальних пенсійних рахунках у відповідних НПФ, а у разі смерті такого учасника право власності передається спадкоємцям. У разі відсутності у померлого спадкоємців належні йому кошти, обліковані на його накопичувальному пенсійному рахунку спрямовуються до резерву коштів для покриття дефіциту бюджету ПФУ у майбутніх періодах.

Законом 3668 визначено джерела формування та використання коштів накопичувальної системи пенсійного страхування. Джерелами формування є: 1) страхові внески до накопичувальної системи; 2) інвестиційний дохід, що утворюється в результаті розміщення та інвестування коштів накопичувальної системи; 3) суми пені, сплаченої страхувальником (роботодавцем) за несвоєчасне перерахування сум страхових внесків на рахунок для другого рівня системи пенсійного забезпечення на користь учасників накопичувальної системи. Кошти накопичувальної системи використовуються для: 1) інвестування з метою отримання інвестиційного доходу на користь учасників накопичувальної системи; 2) оплати договорів страхування довічних пенсій або здійснення одноразових виплат; 3) оплати послуг компаній з управління активами Накопичувального фонду (КУА) або відповідного НПФ – суб'єкта другого рівня системи пенсійного забезпечення; 4) оплати послуг зберігача Накопичувального фонду або відповідного

НПФ – суб'єкта другого рівня системи пенсійного забезпечення; 5) оплати послуг із проведення планової аудиторської перевірки Накопичувального фонду або НПФ; 6) оплати послуг радника з інвестиційних питань; 7) оплати послуг виконавчої дирекції ПФУ з адміністрування Накопичувального фонду або оплати послуг з адміністрування НПФ – суб'єкта другого рівня системи пенсійного забезпечення [11].

З метою моделювання процесу функціонування накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування побудовано схему фінансових та людських потоків у системі (рис. 5.2), яка являє собою редукцію схеми 1 та містить сім вузлів.

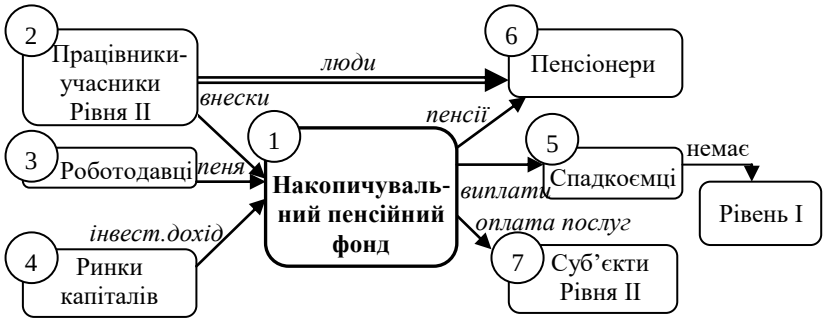


Рис. 5.2. Схема потоків у пропонованій накопичувальній системі загальнообов'язкового державного пенсійного страхування України

Для побудови моделі динаміки накопичувальної системи у вигляді рівняння балансу для вузла 1 – «Накопичувальний пенсійний фонд» вводяться такі позначення:

$V^F(t;1)$ – пенсійні активи Рівня II у момент *t*, грн.;

$V^F(t;2)$ – кількість працівників – учасників Рівня II у момент *t*, осіб;

$V^F(t;6)$ – кількість пенсіонерів Рівня II у момент *t*, осіб;

$\tilde{n}^F(t;2)$ – щільність потоку страхових внесків застрахованих

осіб до Рівня II у розрахунку на одну особу, грн./міс.;

$c^F(t;3)$ – щільність потоку пені, сплаченої страхувальником (роботодавцем) за несвоєчасне перерахування сум страхових внесків на рахунок для Рівня II на користь його учасників, грн./міс.;

$c^F(t;4)$ – щільність потоку інвестиційного доходу, грн./міс.;

$\tilde{n}^F(t;5)$ – щільність потоку виплат спадкоємцям учасника Рівня II (або у Рівень I, у разі відсутності спадкоємців), грн./міс.;

$c^F(t;6)$ – щільність потоку пенсійних виплат із Рівня II у розрахунку на одну особу, грн./міс./осіб.;

$c^F(t;7)$ – щільність потоку оплати послуг суб'єктам Рівня II системи пенсійного забезпечення, грн./міс..

Під щільністю фінансового потоку будемо розуміти суму грошових коштів, що надходять за одиницю часу до/із Накопичувального пенсійного фонду. У даному дослідженні, з огляду на сутність процесу пенсійного забезпечення, у якості одиниці часу обрано місяць. Звідки $c^F(t;i)\cdot\Delta t \quad (i=\overline{2;7})$ є величина *i*-го фінансового потоку за нескінченно малий період часу $[t;t+\Delta t]$. З урахуванням позначень динаміка пенсійних активів накопичувальної системи описується наступним різницевим рівнянням:

$$\begin{aligned}\Delta V^F(t;1) = V^F(t;2)\cdot c^F(t;2)\cdot\Delta t + \tilde{n}^F(t;3)\cdot\Delta t + \tilde{n}^F(t;4)\cdot\Delta t - \\ - c^F(t;5)\cdot\Delta t - V^F(t;6)\cdot\tilde{n}^F(t;6)\cdot\Delta t - \tilde{n}^F(t;7)\cdot\Delta t.\end{aligned} \tag{5.1}$$

Проте, в моделюванні, враховуючи тривалість процесів пенсійного забезпечення, замість абсолютних вартісних величин доцільно використовувати більш сталі відносні показники у частках ВВП або суми пенсійних активів. Виходячи з цього, середньомісячний розмір внеску учасників (працівників) Рівня II визначено наступним чином:

$$\tilde{n}(t;2) = AE_e^F(t)\cdot I^F(t) = k_e^F(t)\cdot GDP^1(t)\cdot I^F(t), \tag{5.2}$$

де $AE_e(t)$ – середня заробітна плата (дохід) учасників (працівників) накопичувальної системи;

$I^F(t)$ – ставка страхового внеску до накопичувальної системи;

$GDP^1(t)$ – ВВП у розрахунку на одну особу;

$k_e^F(t)$ – частка заробітної учасників накопичувальної системи у ВВП у розрахунку на одну особу.

Потрібно зазначити, що Закон 3668 передбачає й добровільну участь у накопичувальній системі пенсійного страхування, але незначна кількість таких учасників (як свідчить досвід солідарної системи) дозволяє при моделюванні нехтувати їх внесками.

Що стосується пенсійних виплат, то Законом 3668 передбачено або здійснення одноразових пенсійних виплат, або оплата договорів страхування довічних пенсій, укладених зі страховими організаціями. Такі виплати здійснюються за рахунок коштів, що обліковуються на накопичувальному пенсійному рахунку учасника в Накопичувальному фонді або на індивідуальному пенсійному рахунку у НПФ, за умови досягнення пенсійного віку або настання інвалідності I або II групи. Виходячи з цього, середній розмір одноразових пенсійних виплат та оплати договорів страхування довічних пенсій визначено як суму пенсійних активів, що приходиться на одного учасника у момент *t*:

$$\tilde{n}^F(t;6) = \frac{V^F(t;1)}{V^F(t;2)}. \qquad (5.3)$$

Кількість пенсіонерів Рівня II залежить від року її запровадження, початкового та пенсійного віку учасників. За умов чинного законодавства перші пенсіонери за віком у накопичувальній системі з’являться у 2039 році, коли 35-річним особам у 2014 році виповниться 60 років. До 2039 року можливим є вихід на пенсію лише за інвалідністю, тому кількість пенсіонерів визначається за формулою:

$$V^F(t;6)=\begin{cases} k_{inv}^F(t)\cdot V^F(t;2), & \text{ïðè} \quad t_0 \le t < t_p; \\ k_{inv}^F(t)\cdot V^F(t;2)+N_{\partial+}^F(t), & \text{ïðè} \quad t \ge t_p, \end{cases} \tag{5.4}$$

де $k_{inv}^F(t)$ – коефіцієнт (ймовірність) первинної інвалідності (I або II групи) учасників Рівня II;

t_0 – рік впровадження Рівня II;

t_p – рік виходу на пенсію за віком перших пенсіонерів Рівня II;

$N_{\partial+}^F(t)$ – кількість осіб-учасників Рівня II пенсійного віку.

Середньомісячний розмір виплат спадкоємцям визначено як добуток середньої суми коштів, облікованих на накопичувальному пенсійному рахунку померлого учасника, та кількості померлих:

$$\tilde{n}^F(t;5)=c^F(t;6)\cdot k_{mort}^F(t)\cdot V^F(t;2)=k_{mort}^F(t)\cdot V^F(t;1), \tag{5.5}$$

$k_{mort}^F(t)$ – коефіцієнт смертності (ймовірність не дожити до наступного віку – з таблиці смертності) учасників Рівня II.

Інвестиційний дохід, що утворюється в результаті розміщення та інвестування коштів накопичувальної системи, залежить доходності портфеля пенсійних активів та їх суми у момент *t*:

$$\tilde{n}^F(t;4)=r^F(t)\cdot V^F(t;1), \tag{5.6}$$

де $r^F(t)$ – доходність портфеля пенсійних активів Рівня II.

Законом 3668 визначено граничні значення оплати послуг суб’єктів другого рівня. Розмір оплати послуг виконавчої дирекції ПФУ з адміністрування Накопичувального фонду не може перевищувати 0,2% щомісячної суми страхових внесків до накопичувальної системи. Розмір оплати послуг, що надаються КУА не може перевищувати сумарно 0,75% середньоарифметичного значення чистої вартості пенсійних активів, що перебувають в її управлінні протягом року, за який проводиться оплата таких послуг (0,0625 на місяць). Максимальний щорічний розмір оплати послуг зберігача не може перевищувати

0,1% розміру чистої вартості пенсійних активів. Тому загальні адміністративно-управлінські видатки варто визначити як частку суми пенсійних активів накопичувальної системи пенсійного страхування:

$$\tilde{n}^F(t;7) = k_{adm}^F(t) \cdot V^F(t;1), \tag{5.7}$$

де $k_{adm}^F(t)$ – частка адміністративно-управлінських видатків Рівня II у сумі пенсійних активів.

Середньомісячна сума пені, як і внески, визначається як частка ВВП:

$$\tilde{n}^F(t;3) = k_{fine}^F(t) \cdot GDP(t), \tag{5.8}$$

де $k_{fine}^F(t)$ – частка суми пені, сплаченої страхувальником (роботодавцем) за несвоєчасне перерахування сум страхових внесків до накопичувальної системи пенсійного страхування на користь учасників системи у ВВП.

Підставляючи отримані вирази параметрів системи у різницеве рівняння (5.1) та переходячи до границі при $\Delta t \to 0$, отримаємо диференційне рівняння швидкості зміни пенсійних активів накопичувальної системи – модель динаміки функціонування накопичувальної системи пенсійного страхування:

$$\begin{aligned} \frac{dV^F(t;1)}{dt} &= V^F(t;1) \cdot \left[r(t) - k_{p/e}^F(t) - k_{mort}^F(t) - k_{adm}^F(t) \right] + \\ &+ GDP(t) \cdot \left[k_{e/N}^F(t) \cdot k_e^F(t) \cdot I^F(t) + k_{fine}^F(t) \right], \end{aligned} \tag{5.9}$$

де $k_{e/N}^F(t) = \dfrac{V^F(t;2)}{N(t)}$ – частка учасників накопичувальної системи пенсійного страхування у загальній чисельності наявного населення у момент *t*;

$k_{p/e}^F(t) = \dfrac{V^F(t;6)}{V^F(t;2)}$ – коефіцієнт системного пенсійного наван-

таження у накопичувальній системі (відношення кількості осіб, що отримують пенсію з накопичувальної системи, до кількості працівників, які здійснюють внески в накопичувальну систему) у момент *t*.

Таким чином, динаміку функціонування накопичувальної системи пенсійного страхування описано неоднорідним лінійним диференційним рівнянням першого порядку виду (5.10):

$$\frac{dV^F}{dt} - p(t)\cdot V^F = f(t), \tag{5.10}$$

де $p(t) = r(t) - k^F_{p/e}(t) - k^F_{mort}(t) - k^F_{adm}(t)$;

$$f(t) = GDP(t)\left[k^F_{e/N}(t)\cdot k^F_e(t)\cdot I^F(t) + k^F_{fine}(t)\right],$$

загальним розв'язком якого є сімейство функцій (5.11):

$$V^F(t) = Ce^{\int p(t)dt} + e^{\int p(t)dt}\cdot\int f(t)\cdot e^{-\int p(t)dt}dt, \tag{5.11}$$

де C – довільна постійна.

Лінійне рівняння (5.10) задовольняє умовам теореми Коші про існування та єдиність розв'язку задачі Коші [151, с. 53], якщо функції $p(t)$ та $f(t)$ неперервні на деякому відрізку зміни часу $[t_1;t_2]$.

Задачу запровадження накопичувальної системи пенсійного страхування по аналогії із задачею реформування солідарної пенсійної системи (3.69-3.72) можна сформулювати як задачу оптимального управління [152, с. 17]: визначити фазовий вектор (вектор станів) $x^F(t)\in R^{Fn}$ та вектор управління $u^F(t)\in R^{Fm}$ при $t\in[t_0,T]$, які забезпечують максимум функціоналу

$$J^F = J^F\left(x^F(t),u^F(t)\right) \tag{5.12}$$

при диференційних зв'язках (5.8), фазових обмеженнях впродовж траєкторії

$$x^F(t)\in G^F_x, \tag{5.13}$$

обмеженнях на управління

$$u^F(t) \in G_u^F \tag{5.14}$$

та крайових умовах

$$\begin{aligned} &\left(x^F, t_0\right) \in \Omega_0^F, \\ &\left(x^F, T\right) \in \Omega_T^F. \end{aligned} \tag{5.15}$$

Конкретизація управляючих параметрів, фазового вектора та обмежень дозволяє побудувати множину траєкторій розвитку накопичувальної системи пенсійного страхування та оцінити ефективність управлінських рішень щодо зміни її окремих параметрів. Наприклад, вектор управління має своїми параметрами ставку страхового внеску та доходність портфеля пенсійних активів накопичувальної системи $u^F(t) = \left(I^F(t), r(t)\right)$, а фазовим вектором, який визначає стан пенсійної системи, а саме суму пенсійних активів та розмір пенсії у накопичувальній системи в одиницях середньої заробітної плати (коефіцієнт заміщення $k_r^F(t)$) буде вектор $x^F(t) = \left(V^F(t), k_r^F(t)\right)$. В інших постановках задачі коефіцієнт заміщення може бути параметром управління, до вектору управління можна також віднести й кількість учасників Рівня II, яка визначається початковим та пенсійним віком учасників.

У практичних дослідженнях процес пенсійного забезпечення доцільно розглядати як дискретний у часі (вихідні данні визначаються у дискретні моменти часу, інтервал часу – місяць). Існує безліч способів апроксимації похідних та інтегралів їх дискретними аналогами, які викладено в курсах чисельних методів розв’язання диференціальних рівнянь. В економічних дослідженнях найбільш поширеною є проста апроксимація похідної кінцевою різницею та інтеграла – кінцевою сумою. Отже, замінюючи диференціали у виразі (5.9) кінцевими різницями, при $\Delta t = 1$ отримаємо таке різницеве рівняння:

$$V_{t+1}^F = V_t^F \cdot \left(1 + r_t - k_{p/e_t}^F - k_{mort_t}^F - k_{adm_t}^F\right) + \\ + GDP_t \cdot \left(k_{e/N_t}^F \cdot k_{e\ t}^F \cdot I_t^F + k_{fine_t}^F\right), \quad (5.16)$$

Звідки нескладно отримати різницеве рівняння, що описує динаміку частки пенсійних активів накопичувальної системи у ВВП:

$$k_{pa_{t+1}}^F = k_{GDP} \cdot \left[k_{pa_t}^F \cdot \left(1 + r_t - k_{p/e_t}^F - k_{mort_t}^F - k_{adm_t}^F\right) + \\ + k_{e/N_t}^F \cdot k_{e\ t}^F \cdot I_t^F + k_{fine_t}^F\right], \quad (5.17)$$

де $k_{pa_t}^F = \dfrac{V_t^F}{GDP_t}$ – частка пенсійних активів накопичувальної системи пенсійного страхування у ВВП у момент *t*;

$k_{GDP} = \dfrac{GDP_{t+1}}{GDP_t}$ – ланцюговий коефіцієнт зростання ВВП.

На підставі моделей (5.16-5.17) засобами сценарного прогнозування оцінюються можливі варіанти та фінансові наслідки запровадження Рівня ІІ у відповідності до чинного пенсійного законодавства та урядової програми. Сценарний прогноз розвитку накопичувальної системи загальнообов’язкового державного пенсійного страхування здійснюється за методикою, наведеною у розділі 3, на підставі моделі (5.16). Варто зазначити, що в Україні питаннями розробки сценаріїв розвитку Рівня ІІ займаються науковці Інституту демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України [205], відділу проблем пенсійного страхування НДІ праці і зайнятості населення Мінпраці [206]. Разом з тим, запровадження пенсійної системи нового зразка потребує розробки альтернативних довгострокових прогнозів, сценаріїв її розвитку згідно визначеної у Законі 3668 моделі за різних значень її параметрів. У даному дослідженні розробка сценаріїв розвитку Рівня ІІ здійснюється на підставі екзогенних макроекономічних параметрів сценарних умов, визначених при прогнозуванні розвитку солідарної системи (див. табл. 3.5), та виходячи із припущення щодо його впровадження 01.01.2014, як це планується урядом.

Припущення щодо параметрів сценарних розвитку Рівня II ґрунтуються на чинному пенсійному законодавстві та світовій практиці функціонування обов'язкових накопичувальних пенсійних систем.

1. Кількість учасників Рівня II. Оскільки згідно Закону 3668 усі працюючі, яким на дату запровадження Рівня II виповнилося не більш як 35 років, є платниками внесків до Рівня II, то загальна кількість учасників для кожного року визначається за формулою:

$$N^F(t) = N_{age}(t) \cdot k_{\mathring{a}}^{age}(t), \tag{5.18}$$

де $N_{age}(t)$ – загальна чисельність населення відповідної вікової групи;

$k_e^{age}(t)$ – рівень зайнятості населення відповідної вікової групи.

Прогнозування чисельності населення здійснюється за [176]. Щодо рівня зайнятості населення віком до 35 років, то у 2010 р. цей показник у середньому становив 61,2%, 2011 – 61,5% [157], у докризовий період – 2004-2008 рр. – 64%. Виходячи з цього приймаються такі прогнозні значення: 2014-2017 рр. – 62,5%, 2018-2028 – 64%, 2029-2041 – 65%, 2042-2050 – 62%.

2. Кількість пенсіонерів Рівня II залежить від року його запровадження, початкового та пенсійного віку учасників та визначається за формулою (5.4). На підставі аналізу даних [207, с. 13] значення ймовірності первинної інвалідності зафіксовано на рівні 0,005 на всьому горизонті прогнозування.

3. Страхові внески до Накопичувального фонду становитимуть: у рік запровадження – 2% бази нарахування єдиного внеску, далі зі щорічним збільшенням на 1% до досягнення 7% [11]. Через два роки після запровадження Рівня II учасник має право спрямувати внески до обраного недержавного пенсійного фонду (НПФ). Але ж при розробці сценаріїв варто розглянути й другі варіанти, оскільки такий невеликий розмір внеску (наприклад, у Польщі внески до Рівня II становлять 7,3%, в Угорщині – 8%, у Словаччині – 9%, у Латвії збільшуються до 10% [198]) може не забезпечити гідний рівень пенсії.

4. Інвестиційна доходність пенсійних активів – це параметр, що визначає ефективність функціонування Рівня ІІ. Згідно Закону 3668-VI протягом перших двох років функціонування Рівня ІІ інвестування внесків будуть здійснювати приватні компанії з управління активами, обрані за тендером. Починаючи з третього року внески тих учасників, які вирішили спрямовувати внески до НПФ будуть інвестуватись КУА, яку обрав НПФ. Чинне пенсійне законодавство визначає обмеження інвестиційної діяльності з активами Рівня ІІ та вимоги до напрямів інвестиційної політики.

З точки зору прогнозування розвитку пенсійної системи важлива не номінальна, а реальна доходність – доходність понад інфляцією. Як правило, розробку сценаріїв розвитку державних пенсійних схем здійснюють на підставі однієї з двох гіпотез: інвестиційна доходність пенсійних активів на рівні росту ВВП або на рівні інфляції, що дає підстави оцінити гарантований мінімум інвестиційної доходності та, відповідно, очікуваної пенсії.

Разом з тим світовий досвід функціонування обов'язкових накопичувальних систем свідчить, що КУА можуть пропонувати три види інвестиційної політики: консервативну, помірковану (збалансовану), агресивну. Наприклад, угорські фонди Рівня ІІ у 2009 р. отримали в середньому 21,3% інвестиційного доходу, чим компенсували збитки 2008 р. (реальний інвестиційний дохід склав 17,8%). Інвестиційний дохід консервативних фондів з низьким рівнем інвестування в акції був нижчим за середній і становив 9,58-16,46% [18]. Аналізуючи можливі варіанти портфелів пенсійних активів з урахуванням законодавчих обмежень та доходністю активів за станом фінансового ринку 2012 р. (табл. 5.4) при прогнозуванні приймемо середню номінальну доходність 16%, тобто реальну доходність 11,4% при інфляції 4,6%. Тому при довгостроковому прогнозуванні варто розглядати й сценарій із середньою ринковою інвестиційною дохідністю.

Таблиця 5.4

Варіанти портфелів пенсійних активів Рівня II

Вид активу	Доходність активу, %	Інвестиційна політика (частка активу, %)		
		Консервативна	Поміркована	Агресивна
Банківські депозитні рахунки, ощадні сертифікати банків	12	50	25	-
Державні облігації	9	50	25	-
Облігації підприємств-емітентів України	14	-	20	40
Акції українських емітентів	30	-	15	40
Облігації місцевих позик	13	-	5	
Іпотечні облігації емітентів України	9	-	5	20
Банківські метали	15	-	5	
Середньозважена доходність портфелю		10,5	15,5	20,1

5. Адміністративно-управлінські видатки. Законом 3668 визначено граничні значення оплати послуг суб'єктів Рівня II, але оскільки власного практичного досвіду в Україні немає, тому при прогнозуванні варто скористатися світовим досвідом. Так, звіт ЄС про накопичувальне пенсійне забезпечення вказує на те, що у середньому рівень видатків коливається в межах від 0,5% до 2,5% з характерним значенням 1% від активів в управлінні за рік [18]. Тому з точки зору розміру адміністративних видатків доцільно розробити три сценарії: песимістичний, оптимістичний та нейтральний, у яких розмір видатків фіксується до 2050 року на рівні 2,5%, 0,5%, 1% відповідно.

На підставі висунутих гіпотез щодо економічних, демографічних та пенсійних тенденцій розроблено низку сценаріїв розвитку Рівня II (табл. 5.5). Для оцінки ефективності Рівня II поряд із сумою пенсійних активів обчислюється коефіцієнт заміщення $k_r^F(t)$ (відношення першої пенсійної виплати до останньої заробітної плати). Пенсійні

виплати в усіх сценаріях обчислюються як член 18-річного ануїтету (середня очікувана тривалість майбутнього життя для осіб 60-ти років [208]), приведена вартість якого дорівнює середній сумі коштів накопичених на індивідуальному пенсійному рахунку учасника на момент виходу на пенсію (або одноразовій пенсійній виплаті). В базових сценаріях розрахунок пенсії виконується за номінальною ставкою 4% (що гарантується страховими компаніями), розглядається й альтернативний сценарій з номінальною інвестиційною дохідністю 16% річних.

Таблиця 5.5

Параметри сценарних умов щодо розвитку Рівня II

Сценарії / Змінні управління	I	II	III
1. Інвестиційна доходність	На рівні росту ВВП	На рівні інфляції	Середня ринкова
2. Граничний внесок	7%	10%	
3. Адміністративні видатки	2,5%	1%	0,5%

Для прогнозування сценаріїв розвитку Рівня II за моделями (5.16-5.17) розроблено програмне забезпечення у вигляді робочої книги MS Excel «Рівень II. Сценарний прогноз», яка функціонально пов’язана з книгою «Рівень I. Сценарний прогноз», та сторінки якої функціонально пов’язані між собою. Кожна сторінка являє собою набір таблиць з даними за прогнозні роки – 2013-2050 рр. (включення 2013 року зумовлено попередніми намірами уряду щодо дати впровадження Рівня II та з метою оцінки відстрочки). Дані об’єднано у п’ять блоків: «Сценарні умови», «Демографія», «Структурні сценарії», «Підсумок: пенсійні активи», «Підсумок: коефіцієнт заміщення». Результати симуляції визначених сценаріїв (табл. В.1, рис. 5.3-5.4) дають підстави зробити наступні висновки.

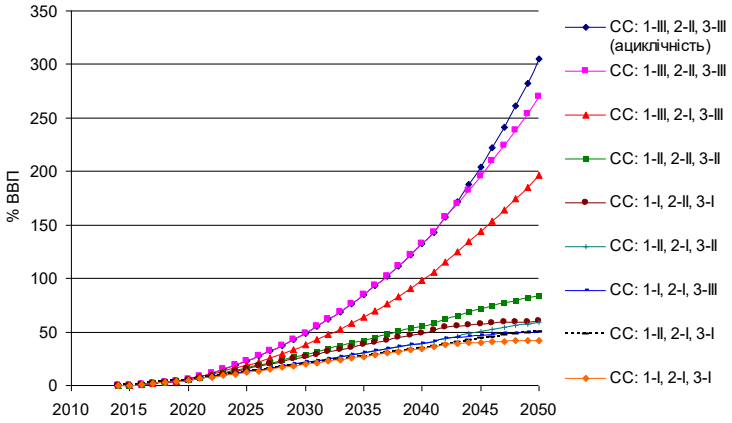


Рис. 5.3. Прогнозна динаміка пенсійних активів Рівня II

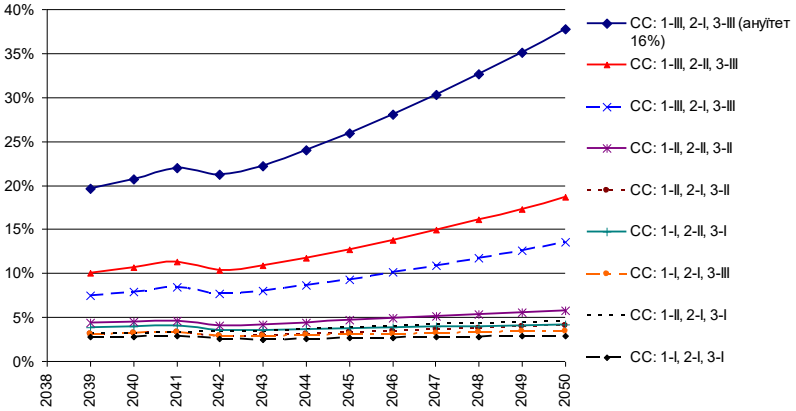


Рис. 5.4. Прогнозна динаміка коефіцієнта заміщення у Рівні II

При інвестиційній доходності пенсійних активів на рівні інфляції або приросту ВВП постає питання щодо ефективності Рівня II – очікування щодо майбутніх пенсій не виправдовуються, оскільки кое-

фіцієнт заміщення у сформованій системі (2050 р.) не перевищує 6% за всіма варіантами сценаріїв СС: 1-І та СС: 1-ІІ. Більш того, навіть самий оптимістичний сценарій розвитку (СС: 1-ІІІ, 2-І, 3-ІІІ (ануїтет 16%)) свідчить, що функціонування тільки Рівня ІІ не спроможне забезпечити гідні пенсійні виплати ($k_r^F(2039) = 19{,}6\%$ і $k_r^F(2050) = 37{,}7\%$). Саме до висновку про доцільність повернення солідарної системи призвів 30-ти річний практичний досвід функціонування накопичуваної пенсійної системи у Чилі.

Необхідно зазначити, що генерація сценаріїв, що здійснювалась для варіанту впровадження Рівня ІІ з 1 січня 2013 року при збереженні решти змінних сценарних умов показала такі коефіцієнти заміщення [209]: $k_r^{F13}(2039) = 20{,}3\%$ і $k_r^{F13}(2050) = 38{,}7\%$. Отже відкладання строків впровадження Рівня ІІ на один рік призвело до зменшення коефіцієнта заміщення для перших пенсіонерів у 2039 році на 0,7 процентних пунктів (п.п), а у 2050 році на 1 п.п. Сценарій ациклічного економічного розвитку ілюструє вразливість накопичувальної системи до фінансово-економічних ризиків. Особливо страждають особи, що виходять на пенсію у перші роки кризи, саме така тенденція спостерігалась у 2008-2009 рр. у закордонних накопичувальних системах.

Отже, запропоновані моделі дозволяють здійснювати симуляцію різноманітних сценаріїв розвитку Рівня ІІ, що дає підстави для прийняття ефективних рішень на етапі підготовки впровадження накопичувальної системи й тим самим уникнути фінансових та пенсійних ризиків в майбутньому під час її функціонування.

5.3. Моделювання та прогнозування процесів переходу до дворівневої системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування

Запровадження Рівня II спричинить зміни у Рівні I (рис. 5.5): згідно Закону 3668 змінюються страхові внески до ПФУ для учасників Рівня II – осіб не старше 35-ти років на момент запровадження, відповідно змінюється їх середня пенсія із Рівня I. Учасники Рівня II сплачують обов'язкові страхові внески до Рівня II в таких розмірах: у рік запровадження – 2% бази нарахування єдиного внеску, далі зі щорічним збільшенням на 1% до досягнення 7%. Роботодавець таких осіб сплачує на їх користь внески до Рівня I у розмірах: у рік запровадження – 33,2%, далі зі щорічним зменшенням на 1% до досягнення 28,2%. Врахування цих змін у різницевому рівнянні (3.51) призведе до такого:

$$\begin{aligned}\Delta V(t;1) = &\left[V(t;2)\cdot c(t;2) + V^{R/F}(t;2)\cdot c^{R/F}(t;2)\right]\cdot \Delta t + \\ &+\left[V(t;3)\cdot c(t;3) + V^{R/F}(t;3)\cdot c^{R/F}(t;3)\right]\cdot \Delta t + \\ &+\tilde{n}(t;4)\cdot \Delta t + \tilde{n}(t;5)\cdot \Delta t - \left[V(t;6)\cdot c(t;6) + \right. \\ &\left. + V^{F}(t;6)\cdot c^{R/F}(t;6)\right]\cdot \Delta t - \tilde{n}(t;7)\cdot \Delta t + \tilde{n}(t;8)\cdot \Delta t,\end{aligned} \tag{5.19}$$

де $c^{R/F}(t;2)$– щільність потоку страхових внесків найманих працівників-учасників Рівнів I і II (роботодавців) до Рівня I у момент *t*;

$c^{R/F}(t;3)$ – щільність потоку страхових внесків самозайнятих осіб-учасників Рівнів I і II до Рівня I у момент *t*;

$c^{R/F}(t;6)$ – щільність потоку пенсійних виплат із Рівня I учасникам Рівнів I і II у момент *t*;

$V^{R/F}(t;2)$ – кількість найманих працівників-учасників Рівнів I і II у момент *t*.

$V^{R/F}(t;3)$ – кількість самозайнятих осіб-учасників Рівнів I і II у момент *t*.

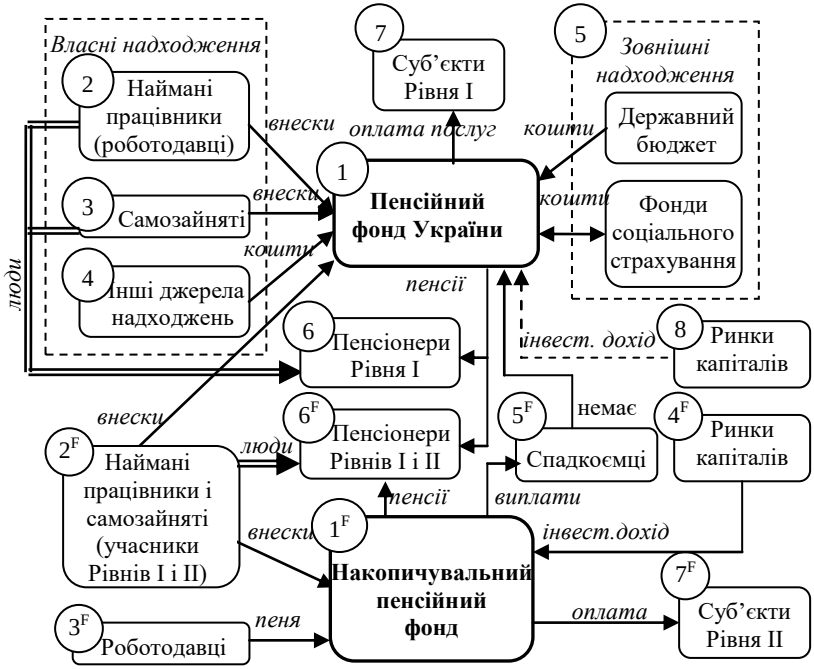


Рис. 5.5. Схема потоків у пропонованій дворівневій системі загальнообов'язкового державного пенсійного страхування [210]

Як і раніше, виходячи з довготривалого характеру процесів пенсійного забезпечення, вважається за доцільне використовувати у моделях більш сталі відносні показники у частках ВВП та суми пенсійних активів. Заміна абсолютних величин відносними, перехід до границі при $\Delta t \to 0$ та включення диференційного рівняння (5.9) для Рівня II (позначення номерів вузлів 1 опускається) дозволили отримати модель динаміки функціонування солідарної та накопичувальної складових системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування у вигляді системи диференційних рівнянь:

$$
\begin{cases}
\dfrac{dV(t)}{dt} = V(t)r(t) + GDP(t)\Big[k_{p/N}(t)\Big(\Big(k_{e/p}(t)k_{\text{å}}(t)I_e(t) + k_{e/p}^{F/R}(t)k_e^F(t)\times \\
\times I_e^F(t)\Big)k_e^c(t) + \Big(k_{s/p}(t)k_s(t)I_s(t) + k_{s/p}^{F/R}(t)k_s(t)I_s^{F/R}(t)\Big)k_s^c(t) - \\
- k_{\text{å}}(t)k_r(t) - k_{\text{ð}}^F(t)k_e^F(t)k_r^{F/R}(t)\Big] + k_{oth}(t) + k_{ext}(t) - k_{adm}(t)\Big]; \\
\dfrac{dV^F(t)}{dt} = V^F(t)\Big[r^F(t) - k_{p/e}^F(t) - k_{mort}^F(t) - k_{adm}^F(t)\Big] + \\
+ GDP(t)\Big[k_{e/N}^F(t)k_e^F(t)I^F(t) + k_{fine}^F(t)\Big],
\end{cases}
\tag{5.20}
$$

де $V(t)$ – пенсійні активи Рівня I у момент *t;*

$r(t)$ – інвестиційна доходність пенсійних активів Рівня I у момент *t*;

$GDP(t)$ – ВВП у момент *t*;

$k_{p/N}(t)$ – коефіцієнт пенсійного навантаження на все населення країни (кількість пенсіонерів Рівня I, що приходиться на одну особу у країні) у момент *t*;

$k_{\text{å}/\text{ð}}(t)$ – коефіцієнт підтримки пенсіонерів найманими працівниками (кількість найманих працівників, що приходиться на одного пенсіонера Рівня I) у момент *t*;

$k_{e/p}^{F/R}(t)$ – коефіцієнт підтримки пенсіонерів Рівня I найманими працівниками-учасниками Рівня I та Рівня II у момент *t*;

$k_{\text{å}}(t)$ – частка заробітної плати найманих працівників у ВВП у розрахунку на одну особу у момент *t*;

$k_e^F(t)$ – частка заробітної плати найманих працівників-учасників Рівня I та Рівня II у ВВП у розрахунку на одну особу у момент *t*;

$I_e(t)$ – середня ставка страхового внеску найманих працівників (працівник + роботодавець) до Рівня I у момент *t*;

$I_e^F(t)$ – середня ставка страхового внеску роботодавців до Рівня I на користь учасників Рівня I та Рівня II у момент *t*;

$k_e^c(t)$ – коефіцієнт сплати страхових внесків до Рівня I найманими працівниками (роботодавцями) у момент *t*;

$k_{s/\partial}(t)$ – коефіцієнт підтримки пенсіонерів Рівня I самозайнятими у момент *t*;

$k_{s/p}^{F/R}(t)$ – коефіцієнт підтримки пенсіонерів Рівня I самозайнятими-учасниками Рівня I та Рівня II у момент *t*;

$k_s(t)$ – частка податку самозайнятих (з 2011 р. мінімальної заробітної плати в країні) у ВВП у розрахунку на одну особу у момент *t*;

$I_s(t)$ – ставка страхового внеску самозайнятих до Рівня I у момент *t*;

$I_s^{F/R}(t)$ – ставка страхового внеску до Рівня I самозайнятих-учасників Рівня I та Рівня II у момент *t*;

$k_s^c(t)$ – коефіцієнт сплати страхових внесків до Рівня I самозайнятими у момент *t*;

$k_r(t)$ – коефіцієнт заміщення для учасників Рівня I (відношення середньої заробітної плати до середньою пенсії) у момент *t*;

$k_r^{F/R}(t)$ – коефіцієнт заміщення для учасників Рівня I і Рівня II у момент *t*;

$k_\partial^F(t)$ – частка пенсіонерів Рівня II у загальній чисельності пенсіонерів у момент *t*;

$k_{oth}(t)$ – частка інших власних надходжень до Рівня I у ВВП;

$k_{ext}(t)$ – частка зовнішніх надходжень до Рівня I у ВВП в момент *t*;

$k_{adm}(t)$ – частка адміністративно-управлінських видатків ПФУ (Рівня I) у ВВП у момент *t*;

$V^F(t)$ – пенсійні активи Рівня II у момент *t*;

$r^F(t)$ – інвестиційна доходність пенсійних активів Рівня II у момент *t*;

$k_{p/e}^{F}(t)$ – коефіцієнт системного пенсійного навантаження у накопичувальній системі у момент *t*;

$k_{mort}^{F}(t)$ – коефіцієнт смертності учасників Рівня II в момент *t*;

$k_{adm}^{F}(t)$ – частка адміністративно-управлінських видатків Рівня II у сумі пенсійних активів у момент *t*;

$k_{e/N}^{F}(t)$ – частка учасників Рівня II у загальній чисельності наявного населення у момент *t*;

$k_{e}^{F}(t)$ – частка заробітної учасників Рівня II у ВВП у розрахунку на одну особу у момент *t*;

$I^{F}(t)$ – ставка страхового внеску до Рівня II у момент *t*;

$k_{fine}^{F}(t)$ – частка суми пені, сплаченої страхувальником (роботодавцем) за несвоєчасне перерахування сум страхових внесків до Рівня II на користь учасників, у ВВП у момент *t*.

У практичних дослідженнях процес пенсійного забезпечення, як зазначалось вище, доцільно розглядати як дискретний у часі. Тому, замінюючи диференціали у виразі (5.20) кінцевими різницями при $\Delta t = 1$ та уточнюючи можливість інвестування надлишкових коштів ПФУ, нескладно отримати систему різницевих рівнянь, що використовуватиметься у прогнозуванні:

$$
\begin{cases}
V_{t+1} = V_t \cdot (1 + r_t) + GDP_t \cdot \Big[k_{p/N_t} \Big[\Big(k_{e/p_t} k_{å_t} I_{e_t} + k^{F/R}_{e/p_t} k^F_{e_t} I^F_{e_t} \Big) k^c_{e_t} + \\
+ \Big(k_{s/p_t} k_{s_t} I_{s_t} + k^{F/R}_{s/p_t} k_{s_t} I^{F/R}_{s_t} \Big) k^c_{s_t} - k_{å_t} k_{r_t} - k^F_{ð_t} k^F_{e_t} k^{F/R}_{r_t} \Big] + \\
+ k_{oth_t} + k_{ext_t} - k_{adm_t} \Big], \text{ÿêùî } V_t > 0; \\
V_{t+1} = GDP_t \cdot \Big[k_{p/N_t} \Big[\Big(k_{e/p_t} k_{å_t} I_{e_t} + k^{F/R}_{e/p_t} k^F_{e_t} I^F_{e_t} \Big) k^c_{e_t} + \\
+ \Big(k_{s/p_t} k_{s_t} I_{s_t} + k^{F/R}_{s/p_t} k_{s_t} I^{F/R}_{s_t} \Big) k^c_{s_t} - k_{å_t} k_{r_t} - k^F_{ð_t} k^F_{e_t} k^{F/R}_{r_t} \Big] + \\
+ k_{oth_t} + k_{ext_t} - k_{adm_t} \Big], \text{ÿêùî } V_t \le 0; \\
V^F_{t+1} = V^F_t \cdot \Big(1 + r^F_t - k^F_{p/e_t} - k^F_{mort_t} - k^F_{adm_t} \Big) + \\
+ GDP_t \cdot \Big(k^F_{e/N_t} \cdot k^F_{e_t} \cdot I^F_t + k^F_{fine_t} \Big).
\end{cases}
\tag{5.21}
$$

Моделі (5.20-5.21) є універсальними, оскільки на їх підставі можливе здійснення сценарного прогнозу динаміки функціонування загальнообов’язкового державного пенсійного страхування України за двома типами сценаріїв: параметричним (ПС) та структурним (СС). При прогнозуванні розвитку національної пенсійної системи за параметричними сценаріями змінним, що мають індекс *F* (фондована пенсійна система) надається нуль.

Для оцінки впливу впровадження Рівня II на фінансову стійкість ПФУ та коефіцієнт заміщення генеруються параметричні сценарії (див. п. 3.3) та структурні сценарії (див. п. 5.2) в умовах реалізації визначених параметричних сценаріїв на платформі книг MS Excel «Рівень I. Сценарний прогноз» та «Рівень II. Сценарний прогноз». На рис. 5.6-5.7 наведено результати генерації параметричних сценаріїв ПС-1, ПС-3 та структурних сценаріїв СС-1 і СС-3:

СС-1: впровадження Рівня II в умовах сценарію ПС-1, тобто в умовах чинного законодавства вживаються заходи щодо поліпшення податкової дисципліни та детінізації заробітних плат;

СС-3: впровадження Рівня II в умовах сценарію ПС-3, тобто в умовах чинного законодавства вживаються заходи щодо поліпшення податкової дисципліни і детінізації заробітних плат, підвищується пенсійний вік для чоловіків та жінок одномоментно на 5 років з

01.01.2014.

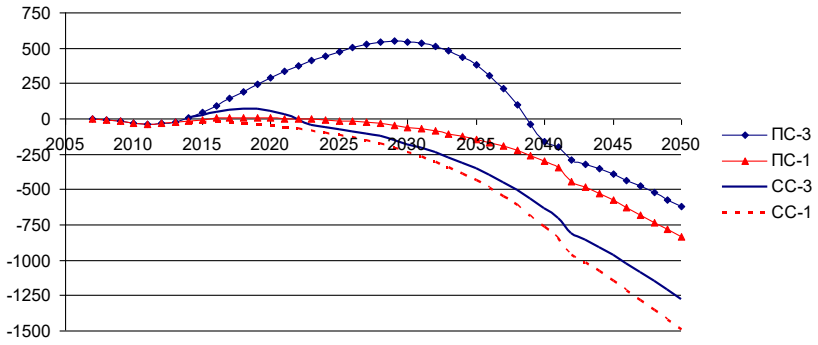


Рис. 5.6. Прогнозна динаміка балансу бюджету ПФУ за умови не зниження коефіцієнта заміщення (млрд. грн.)

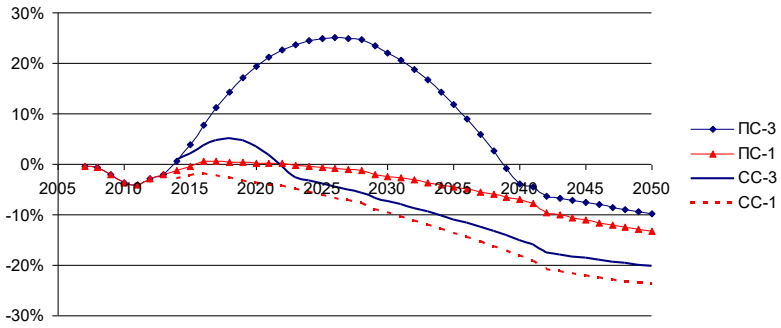


Рис. 5.7. Прогнозна динаміка балансу бюджету ПФУ за умови не зниження коефіцієнта заміщення (% ВВП)

У якості соціального орієнтиру прийнято: не зниження коефіцієнта заміщення, який досяг свого максимального значення 47% в 2009 р.. В усіх сценаріях, як і раніше, коефіцієнт заміщення наступний: 47% в період 2014-2017 рр., 48% – 2018-2028 рр., 49% – 2029-2050 рр..

Результати генерації сценаріїв СС-1, СС-3 за умови не зниження

коефіцієнта заміщення демонструють очевидний факт: за рахунок відволікання коштів із Рівня I збільшується дефіцит бюджету ПФУ і чим менше його фінансова стійкість, тим стрімкіше це відбувається. Навіть малоймовірний сценарій СС-3 рятує ситуацію лише на вісім років.

Очевидно, що відволікання коштів із Рівня I спричиняє зниження коефіцієнта заміщення для учасників Рівня I за умови збереження бездефіцитності бюджету ПФУ. Для демонстрації цього ефекту структурної пенсійної реформи та оцінки загальної суми державної пенсії для учасників рівнів I та II здійснено генерацію низки сценаріїв за умови бездефіцитного бюджету ПФУ (табл. В.2, рис. 5.8).

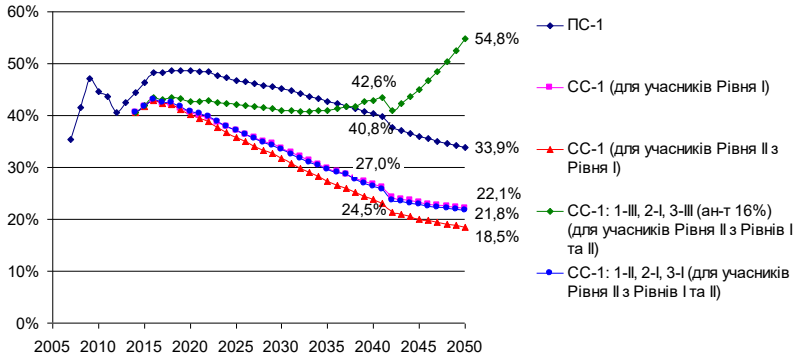


Рис. 5.8. Прогнозна динаміка коефіцієнта заміщення за умови бездефіцитного бюджету ПФУ

Отже, маємо такі наслідки структурної реформи. Для учасників Рівня I коефіцієнт заміщення із солідарної системи ще більше скорочується (у 2050 р. 22,1% проти 33,9%), але при цьому для учасників Рівня II накопичується пенсія у Рівні II, розмір якої залежить від ефективності його функціонування. Сукупний коефіцієнт заміщення заробітної плати державною пенсією для перших пенсіонерів Рівня II за віком (2039 р.) при песимістичному сценарії (СС-1: 1-II, 2-I, 3-I) складе 27,0%, при оптимістичному (СС: 1-III, 2-I, 3-III (ануїтет 16%)) – 42,6%, а в разі не впровадження Рівня II (ПС-1) – 40,8 %. В умовах сформова-

ної накопичувальної системи (2050 р.) коефіцієнти заміщення дорівнюватимуть 21,8%, 54,8% і 33,9% відповідно.

Якщо ж припустити, що уряд не піде на зменшення досягнутого рівня коефіцієнта заміщення з огляду на політизацію процесу пенсійного забезпечення, то можна генерувати й такий сценарій розвитку пенсійної системи (рис. 5.9).

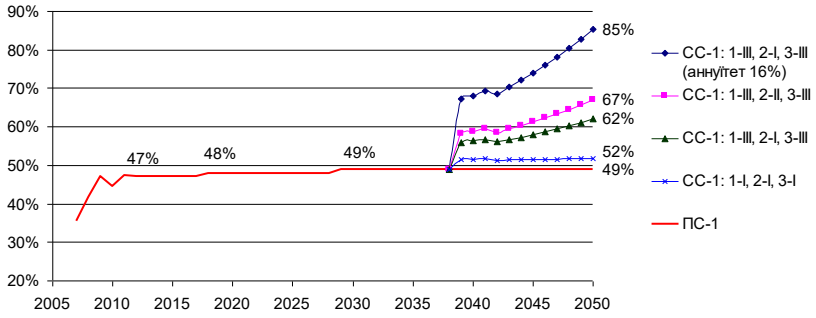


Рис. 5.9. Прогнозна динаміка коефіцієнта заміщення за умови не зниження коефіцієнта заміщення у Рівні I

Отже, за сценарієм СС-1: 1-III, 2-I, 3-III (ануїтет 16%) коефіцієнт заміщення учасника Рівнів I та II у 2050 р. сягне 85% середньої заробітної плати, але ж за сценарієм СС-1: 1-I, 2-I, 3-I (доходність пенсійних активів на рівні інфляції, внесок до Рівня II – 7%, адміністративні видатки – 2,5%) лише 52%. У разі не впровадження Рівня II за тих же економічних та демографічних умов – 49%, проте досвід останніх років свідчить про складність утримання коефіцієнта заміщення на такому рівні.

Підсумовуючи моделювання та прогнозування процесів переходу до дворівневої системи загальнообов’язкового державного пенсійного страхування можна зробити такі висновки:

– моделі (5.20-5.21) дозволяють здійснювати моделювання траєкторій розвитку державних рівнів національної пенсійної системи

та оцінювати наслідки реалізації параметричних і структурних пенсійних реформ на етапі їх підготовки;

– дворівнева системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування є більш ефективною та дозволяє диверсифікувати демографічні (притаманні солідарній системі) і фінансові (притаманні накопичувальній системі) ризики;

– система загальнообов'язкового державного пенсійного страхування не спроможна забезпечити високі пенсійні виплати, що зумовлює доцільність самостійного накопичення громадянами пенсійних коштів через інститути недержавного пенсійного забезпечення.

5.4. Резюме

1. Узагальнення й систематизація світового досвіду запровадження та розвитку обов'язкових накопичувальних пенсійних систем, порівняльний аналіз параметрів пропонованої накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування України зі світовими аналогами довели, що запропонована українським законодавцем модель Рівня II увібрала у себе весь позитивний світовий досвід і є оптимальною з точки зору багаторівневої структури національної пенсійної системи.

2. Розроблено математичну модель динаміки функціонування накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування як балансову модель пенсійних активів накопичувальної системи у вигляді неоднорідного лінійного диференційного рівняння першого порядку.

3. Задачу запровадження Рівня II сформульовано як задачу оптимального управління, де конкретизація управляючих параметрів, фазового вектора та обмежень дозволяє побудувати множину траєкторій розвитку пенсійної системи та оцінити ефективність управлінських рішень щодо зміни її окремих параметрів.

4. У практичних дослідженнях процес пенсійного забезпечення розглядається як дискретний у часі, для цього отримано математичні моделі динаміки функціонування накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування у вигляді різницевих рівнянь, що описують динаміку пенсійних активів накопичувальної системи та її частки у ВВП; для здійснення верифікації та подальшого застосування моделі реалізовано у вигляді програми, розробленої засобами MS Excel.

5. Сценарії розвитку накопичувальної системи розроблено на підставі екзогенних макроекономічних та демографічних параметрів сценарних умов, визначених при прогнозуванні розвитку солідарної системи, та виходячи із припущення щодо впровадження накопичувальної системи 01.01.2014. Припущення щодо параметрів сценарних умов розвитку Рівня II ґрунтуються на чинному пенсійному законодавстві та світовій практиці функціонування обов'язкових накопичувальних пенсійних систем.

6. Симуляція сценаріїв розвитку Рівня II до 2050 р. показала:

– стале зростання пенсійних активів системи, темпи якого залежать від їх інвестиційної доходності, внесків учасників та адміністративно-управлінських видатків;

– при інвестиційній доходності пенсійних активів на рівні інфляції або приросту ВВП постає питання щодо ефективності Рівня II – очікування щодо майбутніх пенсій із накопичувальної системи не виправдовуються, оскільки коефіцієнт заміщення у сформованій системі складатиме не більше 6% останньої заробітної плати;

– розвиток Рівня II, навіть за оптимістичними сценаріями, доводить його неспроможність самостійно забезпечити гідні пенсії без Рівнів I та III.

7. Для моделювання траєкторій розвитку та сценарного прогнозування динаміки функціонування солідарного та накопичувального рівнів загальнообов'язкового державного пенсійного страхування України за двома типами сценаріїв (параметричним і структурним)

розроблено універсальну модель у вигляді систем диференційних та різницевих рівнянь.

8. Для оцінки впливу впровадження Рівня II на фінансову стійкість ПФУ та коефіцієнт заміщення на додаток до параметричних симулювалися структурні сценарії в умовах реалізації визначених параметричних сценаріїв, які призвели до таких висновків:

– за умови не зниження досягнутого коефіцієнта заміщення із Рівня I за рахунок відволікання коштів із Рівня I збільшується дефіцит бюджету ПФУ і чим менше його фінансова стійкість, тим стрімкіше це відбувається;

– за умови збереження бездефіцитності бюджету ПФУ відволікання коштів із Рівня I спричиняє стале зниження коефіцієнта заміщення для учасників Рівня I, але при цьому для учасників Рівня II накопичується пенсія у Рівні II, розмір якої залежить від ефективності його функціонування;

дворівнева системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування є ефективнішою за однорівневу, проте високі пенсійні виплати забезпечити не спроможна, що зумовлює доцільність самостійного накопичення громадянами пенсійних коштів через інститути недержавного пенсійного забезпечення.

ВИСНОВКИ

Проблема пенсійного забезпечення є глобальною проблемою сучасних соціальних держав, що зумовлено як феноменом «старіння населення», так і «інституціональним старінням» національних розподільних пенсійних систем. Необхідність формування теоретико-методологічної бази реформування національних систем пенсійного забезпечення, закладання засад їх довгострокового сталого функціонування з урахуванням вимог сучасної економіки та демографії актуалізують розвиток теорії та методології нового наукового напряму: моделювання пенсійної динаміки – сукупності процесів функціонування, зміни та розвитку систем пенсійного забезпечення.

В монографії розроблено й теоретично обґрунтовано концепцію моделювання еволюційної динаміки пенсійних систем, в основу якої покладено порівняльний економіко-історичний аналіз еволюції пенсійних систем у різних країнах і країнових кластерах, а також методологія моделювання динаміки масових соціально-економічних процесів, заснована на балансових методах (законах збереження ресурсу) та соціально-психологічних механізмах взаємодії суб'єктів; уточнено систему категорій та понять, необхідних для формування нових методологічних та методичних засад: система пенсійного забезпечення, пенсійний соціум, пенсійні стосунки, пенсійна поведінка, пенсійна динаміка, еволюція, портрет і модель пенсійної системи. Згідно запропонованої концепції моделі еволюційної динаміки пенсійних систем мають описувати різні рівні, з одного боку рівні абстракції цього процесу: макрорівень, мезорівень та мікрорівень, з іншого – рівні системи пенсійного забезпечення. Складність процесу еволюційної динаміки пенсійних систем зумовлюють використання апарату аналітичного та імітаційного моделювання у залежності від визначених рівнів деталізації та завдань моделювання.

Економіко-історичний аналіз просторово-часової динаміки пенсійних систем дозволив, по-перше, розробити теоретико-методологічні засади циклічно-хвилевого підходу до аналізу та моделювання еволю-

ційної динаміки пенсійних систем, заснованого на синтезі теорій економічних та поколінних циклів. По-друге, формалізувати процеси пенсійної еволюції та пенсійного реформування шляхом побудови дескриптивних моделей: еволюційної моделі стадій розвитку національних пенсійних систем та простору пенсійних реформ.

Для моделювання динаміки багаторівневих національних пенсійних систем у розрізі їх складових в монографії розроблено комплекс моделей динаміки солідарного і накопичувального рівнів системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування та системи недержавного пенсійного забезпечення (НПЗ). Рівень I (солідарна система загальнообов'язкового державного пенсійного страхування) моделюється трьома видами моделей. Актуарна модель системи розроблена у вигляді актуарного балансу і формул обчислення його елементів, де перспективна оцінка структури пенсійного соціуму здійснюється на підставі динамічної моделі багатьох станів у вигляді ланцюга Маркова. Економетрична модель динаміки розвитку солідарної системи, розроблена у вигляді системи трьох поведінкових одночасних регресійних рівнянь, одного балансового рівняння та однієї тотожності, дозволяє здійснювати короткострокове прогнозування та аналіз чинників, що впливають на стійкість солідарної системи та її спроможність забезпечити пенсіонерам гідні пенсії. Математична модель динаміки функціонування солідарної системи розроблена як балансова модель її пенсійних активів у неперервному та дискретному вигляді.

При моделюванні динаміки розвитку НПЗ (Рівня III) у роботі використовується апарат економетричного моделювання, теорії лавиноподібних процесів та імітаційного моделювання. Для виявлення закономірностей пенсійної поведінки населення, оцінки довіри до фінансових інститутів НПЗ запропоновано систему показників рівня довіри та побудовано економетричні моделі їх динаміки логістичного типу, до яких включено фіктивні чинники, що дозволяє враховувати вплив потоку кризових подій на рівень довіри населення. Для аналізу та прогнозування процесу поширення НПЗ розроблено комплекс прогнозно-аналітичних моделей динаміки у вигляді систем диференційних та різницевих рівнянь, які враховують синергетичний ефект взаємодії аген-

тів системи НПЗ, неоднорідність пенсійного соціуму за соціально-психологічною, рольовою, віковою структурою, а також регіональну неоднорідність українського соціуму щодо участі у системі НПЗ.

Для відтворення механізмів міжсуб'єктної взаємодії у соціумі, диференційованому за соціально-психологічними та рольовими ознаками розроблено клітинно-автоматну мультиагентну імітаційну модель, що дозволило провести серію експериментів, на підставі якої здійснено прогноз просторово-часової динаміки пенсійного соціуму, встановлено залежності сценаріїв його розвитку від параметрів процесу поширення НПЗ та виявлено регулярні аттрактори.

З метою прогнозування динаміки розвитку Рівня II та оцінки впливу його впровадження на державну пенсійну систему побудовано математичну модель динаміки функціонування накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування як балансову модель її пенсійних активів та модель динаміки функціонування дворівневої системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування у неперервному та дискретному вигляді.

Необхідність оцінки наслідків пенсійних реформ на етапі їх підготовки зумовили розробку методологічних засад сценарного прогнозування розвитку загальнообов'язкових рівнів пенсійної системи, яке ґрунтується на авторських математичних моделях динаміки складових пенсійної системи, що дає підстави здійснювати прогнозування за параметричними і структурними сценаріями та оцінювати якість пенсійних реформ за двома критеріями: критерієм фінансової стійкості пенсійної системи, у якості якого обрано рівень збалансованості бюджету національного пенсійного фонду (фінансовий орієнтир реформ), та критерієм ефективності пенсійної системи, у якості якого обрано коефіцієнт заміщення (соціальний орієнтир реформ). Наведені в монографії результати генерації сценаріїв розвитку пенсійної системи України до 2050 р. свідчать про неспроможність параметричних реформ забезпечити бездефіцитність Рівня I та прийнятний коефіцієнт заміщення, необхідність якнайскорішого впровадження Рівня II та його вразливість до фінансово-економічних ризиків й, отже, необхідність стимулювання розвитку недержавного пенсійного забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Новиков А.А. Эволюция пенсионной системы России: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора экон. наук: спец. 08.00.01 «Экономическая теория» / А.А. Новиков. – М., 2008. – 44 с.
2. Пенсійна реформа в Україні: напрями реалізації (колективна монографія) / За ред. Е.М. Лібанової. – К.: Ін-т демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи НАН України, 2010. – 270 с.
3. Ткач О.Й. Уроки пенсійної історії / О.Й. Ткач // Пенсія. – 2005. – №3, 4 – С. 27-29, 32-34.
4. Історія становлення державної системи соціального захисту в європейських країнах [Електронний ресурс] / Пенсійний фонд України. – Режим доступу: http://www.pfu.gov.ua
5. Демографічна криза в Україні: проблеми дослідження, витоки, протидії: [монографія] / За науковою ред.. В. Тешенко. – К.: Інститут економіки НАН України, 2001. – 560 с.
6. Надточій Б. Пенсійне страхування в Україні: історичний аспект / Б. Надточій // Соціальний захист. – 2000. – №3. – С. 54-58.
7. Історичні аспекти розвитку пенсійної системи, передумови та мета створення Пенсійного фонду [Електронний ресурс] // Пенсійний фонд України. – Режим доступу: http://www.pfu.gov.ua
8. Закон України «Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування» від 9.07.2003 №1058-4 // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 49-51.
9. Закон України «Про недержавне пенсійне забезпечення» від 9.07.2003 №1057-4 [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2003. – № 47-48. (Із змінами, внесеними згідно із Законом №3201-IV від 15.12.2005) // ВВР. – 2006. – № 13. – С. 110): Законодавство України. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua.
10. Недержавним пенсійним фондам – 5 років [Електронний ресурс]: Матеріали Всеукраїнської наради з питань розвитку системи недержавного пенсійного забезпечення. Київ, 6 червня 2008 року. Про-

ект АМР США «Розвиток ринків капіталу». – 68 с. – Режим доступу: http://www.pension.kiev.ua.

11. Закон України «Про заходи щодо законодавчого забезпечення реформування пенсійної системи» від 08.07.2011 №3668-VI // Урядовий кур'єр. – 2011. – № 168.

12. Якимова Л.П. Еволюція пенсійної системи України / Л.П. Якимова // Актуальні проблеми розвитку економіки регіону. Науковий збірник. Випуск VI: В 2 т. Том 2. – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2010. – С. 37-45.

13. Гайдар Е.Т. История пенсий: Становление и кризис системы социальной защиты в современном мире / Е.Т. Гайдар // Вестник Европы. – 2003. – №9, 10. – С. 12-18, 15-22.

14. Лазаревский А.А. Велика Британия пенсионной системой / А.А. Лазаревский // Финансы и кредит. – 2002. – № 3 (93). – С.18-20.

15. Роик В. Эволюция пенсионных систем: мировые тенденции и опыт России / В. Роик // Человек и труд. – 2008. – №8-9.

16. Якимова Л.П. Еволюція пенсійних систем індустріально розвинених країн: тенденції, закономірності, проблеми / Л.П. Якимова // Проблеми розвитку та трансформаційні механізми становлення ринкової економіки в Україні, її регіонах та на підприємствах: зб. наук. праць / ДонДУУ. – Донецьк: ДонДУУ, 2009. – Т. Х. (Економіка; вип. 138). – С. 46-60.

17. Тэтчер М. Искусство управления государством. Стратегии для меняющегося мира / М. Тэтчер; пер. с англ. В. Ионова; ред. Е. Харитонова. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 504 с.

18. Міжнародний пенсійний вісник [Електронний ресурс] / Пенсійна реформа в Україні. Бібліотека. – Режим доступу до журн.: www.pension.kiev.ua.

19. Whitehouse E. Pensions Panorama: Retirement-Income Systems in 53 Countries / E. Whitehouse. – Washington D.C.: The World Bank, 2007. – 254 p.

20. Пенсионные системы в период кризиса [Електронний ресурс] / Региональный доклад по странам Европы и Центральной Азии,

12 ноября 2009 года. / Сектор развития человеческого потенциала Регион Европы и Центральной Азии. – Washington, DC: The World Bank, 2009. – 26 с. – Режим доступу: http://siteresources.worldbank.org/ECAEXT/Resources/258598-1256842123621/6525333-1260213816371/PensionCrisisPolicyNotefinalru.pdf

21. Pensions at a Glance 2009: Retirement-Income Systems in OECD Countries [Електронний ресурс] / OECD: Paris, 2009. – 280 p. – Режим доступу: http://www.oecd.org/dataoecd/10/21/43062461.pdf

22. Хольцман Р. Обеспеченная старость в XXI веке: пенсионные системы и реформы в международной перспективе / Роберт Хольцман, Ричард Хинц. – Вашингтон. Округ Колумбия: Всемирный банк, 2005. – 199 с.

23. Якимова Л.П. Моделі пенсійних систем індустріально розвинених країн / Л.П. Якимова // Соціально-економічні передумови переходу до інвестиційно-інноваційної моделі розвитку національної економіки: зб. наук. праць / ДонДУУ. – Донецьк: ДонДУУ, 2010. – Т. XI. (Економіка; вип. 159). – С. 46-58.

24. Даніч В.М. Економетрична модель державних витрат на пенсійне забезпечення індустріально розвинених країн / В.М. Даніч, Л.П. Якимова // Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем: Тези доповідей II міжнародної науково-практичної конференції (8-9 квітня 2010 р. м. Харків). – Х.: ФОП Александрова К.М., ВД «ІНЖЕК», 2010. – С. 28-31.

25. Kennedy P. A Guide to econometrics, fifth edition / Peter Kennedy – M.I.T. Press: Cambridge, MA, 2003. – 625 p.

26. Костюнина Г.М. Реформирование пенсионных систем в странах Латинской Америки / Г.М. Костюнина // Труд за рубежом. – 2007. – №3. – С. 79-97.

27. Подкорытов Р.А. Государственно-частное партнерство в сфере пенсионного обеспечения Чили: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. экон. наук: спец. 08.00.14 «Мировая экономика» / Р.А. Подкорытов. – М., 2010. – 27 с.

28. Мартинес Атилано Гильермо Реформа пенсионной системы Мексики в контексте мирового опыта: дисс. … кандидата экон.

наук: спец. 08.00.14 «Мировая экономика» / Мартинес Атилано Гильермо. – М., 2007. – 172 с.

29. От красного к седому: третий "переходный период" стареющего населения в странах Восточной Европы и бывшего Советского Союза [Електронний ресурс] / Обзор книги "From Red to Gray. The "Third Transition" of Aging Populations in Eastern Europe and the former Soviet Union". – Washington, DC: The World Bank, 2007. – 42 с. – Режим доступу: http://siteresources.worldbank.org/ECAEXT/Resources/publications/454763-1181939083693/Overview_Russian.pdf

30. Коржова Н.А. Реформирование государственного пенсионного страхования в странах с переходной экономикой: дисс. … доктора экон. наук: спец. 08.00.07 «Экономика труда» / Коржова Наталья Артемовна. – М., 1999. – 352 с.

31. Даніч В.М. Пенсійні системи країн з перехідною економікою: моделі реформування / В.М. Даніч, Л.П. Якимова // Бізнес Інформ. – 2010. – №4(1). – С. 21-26.

32. Процесс перехода стран СНГ и Монголии [Електронний ресурс] / Извлечения из доклада о процессе перехода за 2008 год, подготовленного экономическим департаментом ЕБРР под рук. Э. Берглофа. – ЕБРР, 2008. – 80 с. – Режим доступу: http://www.ebrd.com/pubs/econo/tr08r.pdf

33. Бауэрс Н. Актуарная математика / Н. Бауэрс, Х. Гербер, Д.Джонс и др.. – М.: Янус-К, 2001. – 656 с.

34. Ткач А. Корпоративная пенсионная программа // Финансовый директор. – 2005. – №6. – С. 22-27.

35. Михайлов А. Моделирование и расчет корпоративной пенсионной программы / Михайлов А., Ткач А. // Финансовый директор. – 2006. – №5. – С. 8-13.

36. Шоломицкий А.Г. Финансирование накопительных пенсий: актуарные методы и динамические модели / Шоломицкий А.Г. // Обозрение прикладной и промышленной математики. – 2002. - №3. – С. 544-577.

37. Шоломицкий А.Г. Риски и эффективность пенсионных программ / Шоломицкий А.Г. – М.: ИД ГУ-ВШЭ, 2005. – 64 с. (Препринт / ГУ-ВШЭ WP2/2005/04).

38. Меркулова Т.В. Моделирование пенсионных сбережений / Т.В. Меркулова, Ю.Г. Тимошенко // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. – 2009. – № 851. Сер.: Економіка. – С. 44-51.

39. Недосекин А.О. Методологические основы моделирования финансовой деятельности с использованием нечетко-множественных описаний: автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора экон. наук: спец. 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики» / А.О. Недосекин. – СПб., 2003. – 37 с.

40. Четыркин Е. М. Актуарные расчеты в негосударственном пенсионном и медицинском страховании / Е. М. Четыркин. – М.: Дело, 2002. – 272 с.

41. Михайлов А. Актуарная оценка пенсионных фондов / А. Михайлов, А. Ткач // Финансовый директор. – 2005. – №9. – С. 35-41.

42. Актуарная модель развития пенсионной системы России / [Соловьев А.К., Донцова С.А., Кувалкина Е.А. и др.]: Препринт WP/2003/02. – М.: ГУ ВШЭ, 2003. – 30 с.

43. Соловьев А.К. Экономика пенсионного страхования / А. К. Соловьев. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 335 с.

44. Баскаков В.Н. Пенсионная система: модель для России и зарубежный опыт / В.Н. Баскаков, А.Л. Лельчук, Д.В. Помазкин. – М.: Транспечать, 2003. – 134 с.

45. Пенсионная система Российской Федерации: актуарная экспертиза / [В. Баскаков, М. Баскакова, В. Елизаров и др.]. – М.: Экономистъ, 2008. – 234 с.

46. Рашид М. Реформа системы пенсионного обеспечения в России: структура и реализация / М. Рашид, Л. Томпсон, Х. Герсдорф, Е. Зотова; пер. с англ. – М.: Издательство «Весь Мир», 2003. – 120 с.

47. Пенсионная система Республики Молдова: актуарная экспертиза / В.Н. Баскаков (ред.), Е.К. Крылова, А.В. Селиванова, Е.А. Яненко. – Кишинев: “Elena V.I.”, 2007. – 100 с.

48. Snelbecker D. Pension Reform in Eastern Europe and Eurasia: Experiences and Lessons Learned [Електронний ресурс] / Prepared for USAID Workshop for Practitioners on Tax and Pension Reform. Washington, DC, June 27-29, 2005. – Режим доступу: http://www.fiscalreform.net/usaid-egat_fiscal_workshop/links/ papers/Pension%20Reform%20in%20Eastern%20Europe%20and%20Eurasia%20-%20Jun%2021.pdf

49. Бахтизин А.Р. Агент-ориентированные модели экономики / А.Р. Бахтизин. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2008. – 279 с.

50. Wang Y. Options and impact of China's pension reform: a computable general equilibrium analysis [Електронний ресурс] / Wang Y., Xu D., Wang Z., Zhai F. // Journal of Comparative Economics. – 2004. – Volume 32. – Issue 1. – P. 105-127. – Режим доступу: http://siteresources. worldbank.org/INTRANETTRADE/Resources/wang_Chinapensionreform. pdf

51. Wang Y. Implicit pension debt, transition cost, options, and impact of China's pension reform: a computable general equilibrium analysis [Електронний ресурс] / Y. Wang, D. Xu, Z. Wang, F. Zhai // Policy, Research working paper. – 2001. – no. WPS2555. – Volume 1. – Режим доступу: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDS ContentServer/IW3P/IB/2001/03/26/000094946_01032007445537/Rendered/PDF/multi0page.pdf

52. Allais M. Économie et Intérêt [Електронний ресурс] / M. Allais // Paris: Imprimerie Nationale et Librairie des Publications Officielles. In Two volumes, 1947. – 800 p. – Режим доступу: http://onlinelibrary.wiley.com

53. Samuelson P.A. An Exact Consumption-Loan Model with or without the Social Contrivance of Money / P.A. Samuelson // Journal of Political Economy. –1958. – Vol. 68. – P. 467-482.

54. Diamond P.A. National Debt in Neoclassical Growth Model / P.A. Diamond // American Economic Review – 1965. – Vol. 5. – No 5. – Pp. 1126-1150

55. Carroll C. The Diamond OLG [Електронний ресурс] / C. Carroll // Johns Hopkins University, Department of Economics, 2012. – Режим доступу: http://www.econ2.jhu.edu/people/ccarroll/public/lecturenotes/consumption/OLGModel.pdf

56. Fougère M. Incentives for Early Retirement in Canada's Defined-Benefit Public and Private Pension Plans: An Analysis with a Dynamic Life-Cycle CGE Model [Електронний ресурс] / M. Fougère, S. Harvey, Y. Lan, A. Léonard, B. Rainville // Retirement Policy Issues in Canada / edited by Michael G. Abbott, Charles M. Beach, Kingston: John Deutsch Institute, Queen's University, 2009. – 34 p. – Режим доступу: http://jdi.econ.queensu.ca/Files/Conferences/Retirementconferencepapers/Fougere.pdf

57. Deger C. Pension Reform in an OLG Model with Multiple Social Security Systems [Електронний ресурс] / C. Deger // Economic Research Center. Middle East Technical University ERC Working Papers in Economics 08/05, November, 2008. – Режим доступу: http://www.erc.metu.edu.tr/menu/series08/0805.pdf

58. Galasso V. Investing for the old age: pensions, children and savings [Електронний ресурс] / V. Galasso, R. Gatti, P. Profeta // Int Tax Public Finance. – 2009. – Volume 16, Issue 4. – Pp. 538-559. – Режим доступу: http://didattica.unibocconi.it/mypage/upload/49676_20100527_024805_ITAX2009.PDF

59. Puhakka M. The Effects of Aging Population on the Sustainability of Fiscal Policy [Електронний ресурс] / M. Puhakka // Bank of Finland. Research Discussion Paper. – 2005. – No26. – 32 p. – Режим доступу: http://www.suomenpankki.fi/ pdf/122043.pdf

60. Croix D. Aging and Pensions in General Equilibrium: Labor Market Imperfections Matter [Електронний ресурс] / David de la Croix, Olivier Pierrard, Henri R. Sneessens // Discussion Paper. – 2010. – No5276. – 34 p. – Режим доступу: http://sites-final.uclouvain.be/econ/DP/IRES/2010037.pdf

61. Börsch-Supan A. Aging, Pension Reform, and Capital Flows: A Multi-Country Simulation Model [Електронний ресурс] / A. Börsch-Supan, A. Ludwig, J. Winter // Economica. – 2006. – №73(292). – Pp. 625-658. – Режим доступу: http://www.nber.org/programs/ag/rrc/ NB05-04%20Boersch-Supan%20Final.pdf

62. Vajda Z. The Macroeconomic Implications of a Pension Reform [Електронний ресурс] / Z. Vajda // Case Reports. – 1999. – No 26. – 72 p. – Режим доступу: https://www.nbportal.pl/library/pub_ auto_B_0001/KAT_ B2180.PDF

63. Малютина М.С. Макроэкономические аспекты реформы системы пенсионного обеспечения: анализ модели пересекающихся поколений: Народнохозяйственные проблемы / М.С. Малютина // Экономика и математические методы. – 2000. – Том 36, №1. – С. 63-74.

64. Kuznetsov A. Pension Reform in Russia: A General Equilibrium Approach [Електронний ресурс] / A. Kuznetsov, O. Ordin // Economics Education and Research Consortium Working Paper. – 2002. – No 01. – 35 p. – Режим доступу: http://pdc.ceu.hu/archive/00002023/

65. Ахмитзянов Р. Пенсионное благосостояние в предфондируемой PAYGO-системе социальной защиты в условиях экономики Эрроу-Ромера и Парето-эффективность [Електронный ресурс] / Р. Ахмитзянов // Материалы VII Международной научной конференции "Модернизация экономики и государство", 2006 г. / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – Режим доступа: http://conf.hse.ru/2006/prog

66. Seidman L. Funding Social Security: A Strategic Alternativ [Електронний ресурс] / New York: Cambridge University Press 1999 Seidman, Laurence S. Funding social security: A strategic alternative. Cambridge, Cambridge. University Press, 1999. – 189 p. – Режим доступу: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1468-246X.00066/

67. Wigger B.U. Productivity Growth and the Political Economy of Social Security [Електронний ресурс] / Berthold U. Wigger. – Public Choice, – 2001. – Vol. 106. – No.1/2 – Pp. 53-76. – Режим доступу: http://www.jstor.org/stable/ 30026184

68. Saint-Paul G. Fiscal policy in an endogenous growth model [Електронний ресурс] / G. Saint-Paul // Quarterly Jounal of Economics. – 1992. – Volume 107. – Issue 4. – Pp. 1243-1259. – Режим доступу: http://ideas.repec.org/ a/tpr/qjecon/v107y1992i4p1243-59.html

69. Razin A. The Aging Population and the Size of the Welfare State [Електронний ресурс] / A. Razin, E. Sadka, P. Swagel // Journal of Political Economy, University of Chicago Press. –2002. – vol. 110(4). – Pp. 900-918. – Режим доступу: http://ideas.repec.org/a/ucp/jpolec/ v110y2002i4p900-918.html

70. Razin A., Sadka E. Privatizing Social Security Under Balanced-Budget Constraints: A Political-Economy Approach [Електронний ресурс] / Assaf Razin, Efraim Sadka / CESifo Group Munich. – 2003. – 1039 p. – Режим доступу: http://ideas.repec.org/p/ces/ceswps/_1039.html

71. Литовкина Е.В. Анализ эффективности накопительной и распределительной пенсионных систем в рамках модели перекрывающихся поколений [Електронный ресурс] / Материалы Научного семинара "Макроэкономические исследования" кафедры математических методов анализа экономики Экономического факультета МГУ. – 2004. – Режим доступа: http://www.mmaetst.narod.ru/archieve.html

72. Сурков А.В. Пенсионная реформа и межпоколенческий альтруизм в моделях экономической динамики // Финансы и бизнес, 2009. – №3. – С. 26-47.

73. Гурвич Е. Микроанализ российской пенсионной системы / Е. Гурвич, Ю. Сонина // Вопросы экономики. – 2012. – №2. – С. 27-51.

74. Меркулова Т.В. Моделирование взаимодействия кредитного рынка и рынка пенсионного страхования / Т.В. Меркулова // Бізнес Інформ. – 2012. – №2. – С. 37-41.

75. Modeling pension reform [Електронний ресурс] / The World Bank's Pension Reform Options Simulation Toolkit. – Режим доступу: http://siteresources.worldbank.org/INTPENSIONS/Resources/395443-1121194657824/PRPNoteModeling.pdf

76. PRISM [Електронний ресурс] / Actuaies: Risk is Opportunity – Режим доступу: http://www.soa.org/files/pdf/Chapter_4.pdf

77. Kennell D.L. Brookings/ICF Long-Term Care Financing Model: Model Assumptions [Електронний ресурс] / David L. Kennell, Lisa Maria B. Alecxih, Joshua M. Wiener,Raymond J. Hanley // U.S. Department of Health and Human Services Assistant Secretary for Planning and Evaluation Office of Disability, Aging and Long-Term Care Policy. – February 1992. – 65 p. – Режим доступу: http://aspe.hhs.gov/daltcp/ reports/modampes.pdf

78. Rocha R. Czech Pension System: Challenges and Reform Options [Електронний ресурс] / Roberto Rocha Patrick Wiese Social Protection Discussion papers. – 2002. – №0217. – 38 p. – Режим доступу: http://siteresources.worldbank. org/SOCIALPROTECTION/Resources/SP-Discussion-papers/Pensions-DP/0217.pdf

79. Vajda Z. The Hungarian Pension Reform In Perspective – Is it Already Reaching Puberty? [Електронний ресурс] / Z. Vajda / Regulating Private Pension Schemes: Trends and Challenges International Network of Pensions Regulators and Supervisors. Conference, Organisation for Economic Co-operation and Development. Private Pensions and Insurance Unit. – OECD Publishing, 2002. – Pp. 27-36. – Режим доступу: http://books.google.com.ua/books/about/Regulating_Private_Pension_Schemes.html?id=852oE6Cmd9QC&redir_esc=y

80. Oksanen H. Pension Reforms: An Illustrated Basic Analysis [Електронний ресурс] / H. Oksanen / Oxford Journals Economics & Social Sciences CESifo Economic Studies. – Volume 50, Issue 3. – 2004. – Pp. 569-625. – Режим доступу: http://cesifo.oxfordjournals.org/content/ 50/3/569.abstract

81. Ven J. A Structural Dynamic Micro-Simulation Model for Policy Analysis: Application to Pension Reform, Income Tax Changes and Rising Life Expectancy [Електронний ресурс] / J. van de Ven, M. Weale / National Institute Discussion Paper. – No336 – 2009. – 113 p. – Режим доступу: http://www.niesr.ac.uk/pdf/170709_94428.pdf

82. Бакурова Г.В. Аналіз ефективності функціонування пенсійної системи України на основі когнітивного моделювання / Г.В. Бакурова, І.В. Ренгач, Г.А. Котова // Збірник наукових праць На-

ціонального університету державної податкової служби України. – №2. – 2011. – С. 6-20.

83. Парамонова С.В. Реформирование пенсионной системы России: упущенные возможности [Электронный ресурс] / Электронный научно-информационный журнал «Современное управление. Проблемы и решения». – Режим доступа: http://www.supir.ru/index.php?m =articles&article_id=36

84. Viehweger B. The Reformed Pension System in Germany – a System Dynamics Model for the next 50 years [Електронний ресурс] / B. Viehweger, T. Jagalski. – Режим доступу: http://www.systemdynamics.org/conferences/2003/proceed/PAPERS/191.pdf

85. Морозова Ю.А. Стратификация и формирование комплекса компьютерных моделей пенсионной системы Российской Федерации в гетерогенной информационно-аналитической среде: автореф дисс. на соискание ученой степени канд. экон. наук: спец. 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики» / Ю.А. Морозова. – М.: ГУУ, 2012. – 22 с.

86. Orbán G. The sustainability of the Hungarian pension system: a reassessment [Електронний ресурс] / G. Orbán, D. Palotai. – Режим доступу: http://english.mnb.hu/Root/Dokumentumtar/MNB/Kutatas/mnbhu_seminar/seminar_2005/mnbhu_vita051009/orban_palotai_hungary_pensions_2nd_draft.pdf

87. Симоненко В.Н. Сценарий моделирования пенсионной системы в разрезе современного состояния экономики / Симоненко В.Н. // Вестник ТОГУ. – 2010. – № 4 (19). – С. 145-152.

88. Свєнчіцкі М. Демографічні та фінансові передумови пенсійної реформи в Україні: прогноз / М. Свєнчіцкі, Л. Ткаченко, І. Чапко; Аналітично-дорадчий центр Блакитної стрічки – 2050. – К.: Аналіт.-дорад. центр Блакит. стрічки, 2010. – 72 с.

89. Гура М. Пенсійна реформа: Виклик для України / За ред. М. Свєнчіцкі, І. Чапко, А. Єрмоленко. – К.: Аналітично-дорадчий центр Блакитної стрічки ПРООН, 2008. – 68 с.

90. Роик В. Пенсионная реформа: институциональный поход. // Человек и труд. – 2001. – №1. – С. 6-14.

91. Назарова Г.В. Нова пенсійна система в Україні: монографія / Г. В. Назарова, С. Ю. Гончарова, О. О. Тарасенко // Х.: Ксилон, 2008. – 228 с.

92. Данич В.Н. Моделирование динамики социально-экономической системы в контексте пенсионных отношений: категориальный базис / В.Н. Данич, Л.П. Якимова // Бізнес Інформ. – 2009. – №2 (1). – С. 28-32.

93. Савельев В.Г. Адаптационно-деятельностный социум и социально-поколенческие циклы истории [Электронный ресурс] / В.Г. Савельев. – Режим доступа: http://sociology.vg-saveliev.ru/Thesis.htm

94. Voget F.W. A History of Ethnology / F.W. Voget. – New York: Holt, Rinehart & Winston, 1975. – 862 p.

95. Коротаев А.В. Социальная эволюция: факторы, закономерности, тенденции / А.В. Коротаев. – М.: Издательская фирма “Восточная литература” РАН, 2003. – 287 с.

96. Закон України «Про державну соціальну допомогу особам, які не мають права на пенсію, та інвалідам» від 18.05.2004 № 1727-IV [Електронний ресурс] // Документ 1727-15, остання редакція від 01.01.2007 на підставі 489-16, чинний. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua

97. Янковский С. Я. Концепции общей теории информации [Электронный ресурс] / С.Я. Янковский // Электронные публикации. – Режим доступа: http://n-t.ru/tp/ng/oti.htm

98. Экономическая кибернетика: Учебник, в 2-х томах / [Геец В.М., Лысенко Ю.Г., Вовк В.М. и др.]. – Том 1. – Донецк: ООО “Юго-Восток, Лтд”, 2005. – 502 с.

99. Якимова Л.П. Моделювання процесу пенсійного забезпечення в Україні / Л.П. Якимова // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. Науковий журнал. Луганськ: Видавництво СНУ ім. В. Даля. – 2010. – №8 (150), Ч. 1. – С. 349-354.

100. Disney R. Individual Choice of Pension Arrangement As a Pension Reform Strategy [Електронний ресурс] / R. Disney, R. Palacios, E. Whitehouse // The Institute for Fiscal Studies. Working Paper, 1999. –

№W99/18. – 36 p. – Режим доступу: http://www.ifs.org.uk/wps/wp9918.pdf

101. Disney R. Pension Plan and Retirement Incentives. Pension Reform Primer Series [Електронний ресурс] / R. Disney, E. Whitehouse // Social Protection Discussion Paper Series. – 1999. – №9924. – 45 p. – Режим доступу: http://mpra.ub.uni-muenchen.de/14755

102. Galasso V. The Political Future of Social Security in Aging Societies [Електронний ресурс] / Vincenzo Galasso. // The MIT Press, edition 1. – 2006. – Volume 1 – №026257246x. – Режим доступу до журн.: http://mitpress.mit.edu

103. Синявская О.В. К вопросу о патернализме: государство и человек в пенсионной реформе / О.В. Синявская // SPERO. – 2008. – №8. – С. 63-92.

104. Якимова Л.П. Формирование предпосылок моделирования пенсионного поведения / Л.П. Якимова // Економіка: проблеми теорії та практики. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2009. – Вип. 251: В 6 т. – Т. IV. – С. 990-998.

105. Пенсійна реформа в Україні: дослідження суспільної думки 2010 [Електронний ресурс] / Проект розвитку ринків капіталу. – Режим доступу: http://www.capitalmarkets.kiev.ua/download/pension_survey_22jul2010_ua.pdf

106. Данич В.Н. Моделирование эволюционной динамики пенсионного социума / В.Н. Данич, Л.П. Якимова // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Економічна серія. – №869. – Харків: Вид. ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2009. – С. 153-161.

107. Лепа Р.Н. Модели рефлексивного управления в экономике: монография / Р.Н. Лепа // НАН Украины, Ин-т экономики промсти. – Донецк, 2012. – 380 с.

108. Duesenberry J. S. Income, saving and the theory of consumer behavior. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1949. – 24 p.

109. Kahneman D. Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk / Daniel Kahneman, Amos Tversky // Econometrica, 1979. – Vol. 47. – Pp. 263-291.

110. Ariely D. Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions / D. Ariely. – HarperCollins, 2008. – 308 p.

111. Радаев В.В. Экономическая социология / В.В. Радаев / учеб. пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005. – 603 с.

112. Норт Д. Институты, институциональные изменения, функционирование экономики / Д. Норт. – М.: Начала, 1997. – 197 с.

113. Полтерович В. М. Институциональная динамика и теория реформ / В.М. Полтерович // Эволюционная экономика и “мэйнстрим”. Сборник докладов. – М.: Наука, 2000. – С. 31-54.

114. Greiner L. Evolution and Revolution as Organizations Grow / L. Greiner // Harvard Business Review. – 1972. – Vol. 50. – No. 4. – Pp. 37-46.

115. Mainiero L. Developing Managerial Skills in Organizational Behavior: Exercises, Cases and Readings / L. Mainiero, C. Tromley // Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1994. – Pp. 322-329.

116. Лапкин В.В. Циклы, ритмы, волны: проблемы моделирования политического развития / В.В. Лапкин // Политические исследования. – 2002. – Т. №4. – С. 26 – 31.

117. Пантин В.И. Возможности циклически-волнового подхода к анализу политического развития [Електронний ресурс] / В.И. Пантин // Сетевой портал журнала «Полис». – Режим доступу: http://www.polisportal.ru/index. php?page_id=11

118. Сидорович Н.А. Идея миропорядка как понятие философии глобализации: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. философ. наук: спец. 09.00.11 «Социальная философия» / Н.А. Сидорович. – Москва, 2007. – 28 с.

119. Ерохина Е.А. Теория экономического развития: системно-синергетический подход / Е.А. Ерохина. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1999. – 160 с.

120. Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) / Йозеф Шумпетер [пер. с нем. В. И. Автономова и др.] ; общ. ред. А. Г. Милейковского. – М. : Прогресс, 1982. – 455 с.

121. Акаев А.А. Исследование сценариев развития России в условиях мирового кризиса / А.А. Акаев, В.А. Садовничий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.askarakaev.com/netcat_files

122. Коротаев А.В. Кондратьевские волны в мировой динамике / А.В. Коротаев, С.В. Цирель // Системный мониторинг. Глобальное и региональное развитие. – М.: Либроком/URSS, 2010. – С. 189 – 229.

123. Гринин Л.Е. Вербальная модель соотношения длинных кондратьевских волн и среднесрочных жюгляровских циклов / Л.Е. Гринин // История и математика: Анализ и моделирование глобальной динамики / Ред. А.В. Коротаев, С.Ю. Малков, Л.Е. Гринин. – М.: Книжный Дом «Либроком», 2010. С.44-111.

124. Якимова Л.П. Еволюційна динаміка пенсійних систем в контексті економічних циклів / Л.П. Якимова // Праці Одеського політехнічного університету: Науковий та науково-практичний збірник. – Одеса, 2011. – Вип. 3 (37) – С. 27-33.

125. Green K.B. de. The Kondratiev Phenomenon: A Systems Perspective / K.B. de Green // Systems Research. –1988. –Vol. 5. – No4. – Pp. 281 – 298.

126. Плотинский Ю.М. Модели социальных процессов: Учебное пособие для высших учебных заведений / Ю.М. Плотинский. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Логос, 2001. – 296 с.

127. Клебанова Т.С. Модели оценки и анализа цикличности развития экономической системы / Т.С. Клебанова, Л.С. Гур'янова, А.Г. Зима, Н.Л. Чернова // Моделирование социально-экономических систем: теория и практика: Монография / Под ред. В.С. Пономаренко, Т.С. Клебановой, Н.А. Кизима. – Х.: ФЛМ Александрова К.М.; ИД «ИНЖЭК», 2012. – С. 183-197.

128. Strauss W. Generations: The History of America's Future, 1584-2069 / W. Strauss, N. Howe. – New York: William Morrow and Company, 1991 – 538 p.

129. Strauss W. The Fourth Turning: An American Prophecy / W. Strauss, N. Howe. – Broadway Books, 1997. – 382 p.

130. Into the Fourth Turning. A Casey Research interview with Neil Howe, co-author of “The Fourth Turning” [Електронний ресурс] / Casey Research. – 2009. – 16 р. – Режим доступу: http://www.caseyresearch.com/pdfs/20090922_TheFourthTurningJMD.pdf

131. Xenakis J. Generational Dynamics for Historians [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.generational dynamics.com/ww2010.htm

132. Якимова Л.П. Еволюційна динаміка пенсійних систем в контексті поколінних циклів / Л.П. Якимова // Галицький економічний вісник. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, 2011. – №4 (33) – С. 18-24.

133. Калинина Ю. Поколение Y [Електронний ресурс] / Ю. Калинина // Бизнес-журнал. – 2010. – №9. – Режим доступу: http://www.business-magazine.ru/mech_new/staff/ pub333609

134. Шамис Е. Теория поколений / Е. Шамис, А. Антипов // Маркетинг. Менеджмент. – 2007. – №6. – С. 24–28.

135. Семенова М. Поколение X, поколение перестройки или «потерянное поколение» [Електронний ресурс] / М. Семенова / Смена. – 2009. – №1740. – Режим доступу: http://smena-online.ru/ stories/pokolenie-kh-pokolenie-perestroiki-ili-poteryannoe-pokolenie

136. Armour S. Generation Y: They’ve arrived at work with a new attitude [Електронний ресурс] / Armour S. // USA Today. Retrieved. – 2005. – №11-06. – Режим доступу: http://www.usatoday.com/money/ workplace/2005-11-06-gen-y_x.htm

137. Danich V. Modeling of pension systems evolution / Vitaly Danich, Larisa Yakimova // TEKA: Commission of motorization and power industry in agriculture. – Lublin University of Technology, Volodymyr Dal East-Ukrainian National University of Lugansk. – Lublin, 2010. – Vol. XD. – Pp. 91 – 100.

138. Hassler J. Optimal actuarial fairness in pension systems: A note [Електронний ресурс] / John Hassler, Assar Lindbeck // Economics Letters. – August, 1997. – Volume 55. – Issue 2. – Pp. 251-255. – Режим доступу: http://www.sciencedirect.com/science

139. Якимова Л.П. Актуарна модель солідарної пенсійної системи / Л.П. Якимова // Економіка: проблеми теорії та практики. Збірник наукових праць. Випуск 262: В 12 т. Том Х. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2010. – С. 2528-2537.

140. Закон України «Про збір на обов'язкове державне пенсійне страхування» від 26.06.1997 № 400/97-ВР [Електронний ресурс] // Документ 400/97-ВР, остання редакція від 04.06.2008 на підставі 309-17, чинний. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua

141. Постанова Правління Пенсійного фонду України «Про затвердження Інструкції про порядок обчислення і сплати страхувальниками та застрахованими особами внесків на загальнообов'язкове державне пенсійне страхування до Пенсійного фонду України» від 19.12.2003 № 21-1 [Електронний ресурс] // Документ z0064-04, редакція від 01.01.2010 на підставі z1136-09, чинний. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua

142. Указ Президента «Про спрощену систему оподаткування, обліку та звітності суб'єктів малого підприємництва» від 03.07.1998 №727/98 [Електронний ресурс] // Документ 727/98, редакція від 30.06.2005 на підставі 2642-15. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg= 727%2F98

143. Закон України «Про внесення змін до Законів України «Про Державний бюджет України на 2010 рік» та «Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування» від 08.07.2010 № 2461-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2010. – №47.

144. Якимова Л.П. Економетричне моделювання динаміки розвитку солідарної пенсійної системи України / Л.П. Якимова // Галицький економічний вісник. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 2011. – №2 (31) – С. 15-22.

145. Комплексний демографічний прогноз України на період до 2050 р. (колектив авторів) / за ред. чл.-кор. НАНУ, д.е.н., проф. Е.М. Лібанової. – К.: Український центр соціальних реформ, 2006. – 138 с.

146. Комплексний демографічний прогноз України на період до 2050 р. (Demographical projection by 7 variants 2011 revision) [Елект-

ронний ресурс] / Інститут демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи НАН України. – Режим доступу: http://www.idss.org.ua/public.html

147. Lucas R. Econometric Policy Evaluation: A Critique / R. Lucas // Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy. – 1976. – No. 1. – Pp. 19-46.

148. Закон України «Про збір та облік єдиного внеску загальнообов'язкове державне соціальне страхування» від 08.07.2010 № 2464-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – №2-3.

149. Данич В.Н. Моделирование быстрых социально-экономических процессов: монография / В.Н. Данич. – Луганск: Изд-во Восточноукраинского национального университета им. В. Даля, 2004. – 304 с.

150. Даніч В.М. Моделювання лавиноподібних процесів у соціально-економічних системах : дис... д-ра екон. наук: 08.03.02 / Київський національний економічний ун-т ім. Вадима Гетьмана. – К., 2006. – 373 с.

151. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление / Л.Э. Эльсгольц. – М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1969. – 424 с.

152. Моисеев Н.Н. Элементы теории оптимальных систем / Н.Н. Моисеев. – М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1975. – 526 с.

153. Якимова Л.П. Модель динаміки функціонування солідарної пенсійної системи / Л.П. Якимова // Держава та регіони. Серія: «Економіка та підприємництво». – Запоріжжя: КПУ, 2010. – №6. – С. 179-184.

154. Даніч В.М. Система пенсійного забезпечення України: модель реформування та сценарії розвитку / В.М. Даніч, Л.П. Якимова // Економіка в контексті євроінтеграційних процесів: український вимір: монографія / За загальною редакцією д.політ.н. О. Старіша, д.е.н. С. Тумакової. – Сімферополь: Оджакъ, 2012. – – С. 114-126.

155. Даніч В.М. Сценарний прогноз розвитку системи загальнообов’язкового державного пенсійного страхування / В.М. Даніч,

Л.П. Якимова // Моделирование социально-экономических систем: теория и практика: монография / Под ред. В.С. Пономаренко, Т.С. Клебановой, Н.А. Кизима. – Х.: ФЛМ Александрова К.М.; ИД «ИНЖЭК», 2012. – С. 297-309.

156. Широв А.А. Разработка сценарных условий как ключевой этап подготовки экономического прогноза / А.А. Широв, М.С. Гусев // Проблемы прогнозирования. – 2011. – № 1. – С. 17-29.

157. Статистична інформація [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua

158. Прогноз Державного бюджету України на 2013 та 2014 роки [Електронний ресурс] / Міністерство фінансів України. – Режим доступу: http://www.minfin.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=309674&cat_id=309673

159. Новий курс: реформи в Україні. 2010–2015. Національна доповідь / за заг. ред. В. М. Гейця [та ін.]. – К.: НВЦ НБУВ, 2010. – 232 с.

160. Доклад «Заработная плата в мире в 2010-2011 гг.: политика в области заработной платы в период кризиса» / Группа технической поддержки достойного труда и Бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии. – Москва: МОТ, 2010. – 140 с.

161. Чепурко Г. Зайнятість населення: поселенський аспект [Електронний ресурс] / Г. Чепурко. – Режим доступу: http://www.i-soc.com.ua/institute/4-Chepurko.pdf

162. Small Business on the American Economy. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 2006. – 25 p.

163. Аналіз фондового ринку за серпень 2010 року. – К.: Національний банк України, 2010. – 10 с.

164. Якимова Л.П. Пенсійне забезпечення у спрощених системах оподаткування / Л.П. Якимова // Податкові новації та стимули економічного розвитку: монографія / [Колектив авторів], кер. авт. колективу і наук. ред. Т.В. Калінеску. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2011. – С. 92-100.

165. Матеріали банківського нагляду. Попередні підсумки діяльності банків України (за даними щоденного балансу) [Електронний

ресурс] / Національний банк України. – Режим доступу: http://www.bank.gov.ua/Publication/bank_sup.htm

166. Інформація про стан і розвиток недержавного пенсійного забезпечення України [Електронний ресурс] / Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг. – Режим доступу: http://www.dfp.gov.ua/732.html

167. Якимова Л.П. Моделювання довіри населення до інститутів пенсійної системи / Л.П. Якимова // Актуальні проблеми розвитку економіки регіону: науковий збірник. – Івано-Франківськ: Вид-во Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. – 2012. – Вип. 8. – Т. 2. – С. 53-59.

168. Kermack W.O., McKendrick A.G. A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics // Proceedings of the Royal Society of London. – 1927. – Series A, Vol. 115. – Pp. 700-721.

169. Даніч В.М. Моделі динаміки розповсюдження недержавного пенсійного забезпечення / В.М. Даніч, Л.П. Якимова // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. Науковий журнал. – Луганськ: Видавництво СНУ ім. В. Даля. – 2011. – №2 (156). Ч. 1. – С. 65-70.

170. Якимова Л.П. Синергетичний ефект в моделях динаміки поширення недержавного пенсійного забезпечення / Л.П. Якимова // Економіка розвитку. – 2013. – №1(65). – С. 10-14.

171. Даніч В.Н. Моделювання динаміки розповсюдження недержавного пенсійного забезпечення у неоднорідному пенсійному соціумі / В.М. Даніч, Л.П. Якимова // Бізнес Інформ. – 2011. – №5(1). – С. 81-83.

172. Даніч В.М. Динамічні моделі розповсюдження недержавного пенсійного забезпечення / В.М. Даніч, Л.П. Якимова // Современные подходы к моделированию сложных социально-экономических систем: монография / Под ред. В.С. Пономаренко, Т.С. Клебановой, Н.А. Кизима. – Х.: ФЛП Александрова К.М., ИД «ИНЖЭК», 2011. – С. 187-198.

173. Колмогоров А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1968. – 496 с.

174. Якимова Л.П. Моделювання динаміки поширення недержавного пенсійного забезпечення у розрізі соціально-вікової структури пенсійного соціуму / Л.П. Якимова // Держава та регіони. Серія: «Економіка та підприємництво. – Запоріжжя: КПУ, 2011. – №3. – С. 100-106.

175. Якимова Л.П. Динаміка поширення недержавного пенсійного забезпечення за регіонами України: аналіз і прогноз / Л.П. Якимова // Механізми забезпечення податкової самодостатності: монографія / [Колектив авторів] за наук. ред. Т.В. Калінеску. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2011. – С. 136-145.

176. Кривенко Л.В. Населення як чинник розвитку системи недержавного пенсійного забезпечення / Л.В. Кривенко, О.В. Мелешко // Актуальні проблеми економіки. – №1. – 2010. – С. 185-192.

177. Показники діяльності страхових компаній, що діють на страховому ринку України (у розрізі регіонів) [Електронний ресурс] / Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг. – Режим доступу: http://www.dfp.gov.ua/734.html

178. Нейман Дж. Теория самовоспроизводящихся автоматов / Дж. Нейман. – М.: Мир, 1971. – 382 с.

179. Малинецкий Г.Г. Моделирование движения толпы с помощью клеточных автоматов [Электронный ресурс] / Г.Г. Малинецкий, М.Е. Степанцов. – Режим доступа: http://mews.ru/pdf/pnd97.pdf

180. Ландэ Д.В. Моделирование электоральных процессов на основе концепции клеточных автоматов / Д.В. Ландэ, В.Н. Фурашев // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – Харьков: НАКУ, 2007. – Вып. 36. – С. 123-128

181. Тоффоли Т. Машины клеточных автоматов / Т. Тоффоли, Н. Марголус / Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 280 с., ил.

182. Беркович С.Я. Клеточные автоматы как модель реальности: поиски новых представлений физических и информационных процессов / С.Я. Беркович / Пер.с англ. – М.: Изд-во МГУ, 1993 . – 112 с.

183. Бандман О.Л. Клеточно-автоматные модели пространственной динамики / О.Л. Бандман // Системная інформатика: Сб. научн. тр.. – Новосибирск: изд-во СО РАН, 2006. – Вып. 10. – С. 57-113.

184. Аляев Ю.А. Дискретная математика и математическая логика / Ю.А. Аляев, С.Ф. Тюрин. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 368 с.

185. Лоскутов Ю.А. Основы теории сложных систем / Ю.А. Лоскутов, А.С. Михайлов. – М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2007. – 620 с.

186. Лобанов А.И. Модели клеточных автоматов / А.И. Лобанов // Компьютерные исследования и моделирование, 2010. – Т.2. – №3. – С. 273-293.

187. Наумов Л.А. Клеточные автоматы. Реализация и эксперименты / Л.А. Наумов, А.А. Шалыто // Мир ПК. – 2003. – №8. – С.71-78.

188. Нижегородцев Р.М. Модели клеточных автоматов в теории диффузии инноваций / Р.М. Нижегородцев, В.Д. Секерин, С.В. Лисафьев // Вопросы новой экономики. – 2012. – №3. – С. 39-43.

189. Якимова Л.П. Імітаційне моделювання процесу поширення недержавного пенсійного забезпечення / Л.П. Якимова // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. Науковий журнал. – Луганськ: Видавництво СНУ ім. В. Даля. – 2012. – №10 (181). – С. 246-252.

190. Страуструп Б. Дизайн и эволюция C++ / Бьерн Страуструп / Пер. с англ. Н. А. Мухин. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 448 с. [Серия: Классика Computer Science].

191. Голощапов А.Л. Microsoft Visual Studio 2010 / А.Л. Голощапов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 544 с.: ил. + CD-ROM.

192. Яцкив И.В. Проблема валидации имитационной модели и ее возможные решения / И.В. Яцкив // Доклады 1-й Всероссийской конференции по имитационному моделированию (ИММОД-2003). – СПб, 2003. – Т1. – С. 211-218.

193. Fishman G.S. The Analysis of Simulation-Generated Time Series / G.S. Fishman, P.J. Kiviat // Management Science, 1967. – v. 13, № 7. – Pp. 23-35.

194. Carson J.S. Convincing Users of Model's Validity Is Challenging // Aspect of Modeler's Job, Ind. Eng., 1986. – №18 – pp. 74-85.

195. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки / Л.И. Лопатников. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2003. – 520 с.

196. Kleijnen J.P.C. Validation of models: Statistical techniques and data availability [Електронний ресурс] / Jack P.C. Kleijnen // Discussion Paper, Tilburg University, Center for Economic Research. – No 1999-104. – Режим доступу: http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=3976

197. Табах А. Накопительные пенсионные системы за рубежом и их внедрение в России / А. Табах А. // Вопросы экономики. – 2010. – №5. – С. 32-58.

198. Аналіз пропонованої обов'язкової накопичувальної системи [Електронний ресурс] / Проект розвитку фінансового сектору. – Режим доступу: http://www.finrep.kiev.ua/download/pillar2paper_parliamenthearings_feb2011_ua.pdf

199. Криза розподільної пенсійної системи в Україні та напрями диверсифікації «пенсійного портфеля»: аналіт. доп. / О.М. Пищуліна, О.П. Коваль, А.М. Авчухова. – К.: НІС, 2010. – 104 с.

200. МакТаггарт Г. Обов'язковий накопичувальний рівень: чому він потрібний? [Електронний ресурс] / Г. МакТаггарт // Матеріали круглого столу з обговорення питань щодо запровадження накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування (другого рівня), Київ, 16 вересня 2010 р. – Режим доступу: http://www.capitalmarkets.kiev.ua/ structure/pension-reform/events_ua.php

201. Пенсионные системы после кризиса [Електронний ресурс] / Обзор Центра макроэкономических исследований Сбербанка России. Москва, 2011. – 22 с. – Режим доступу: http://www.sbrf.ru/common/img/uploaded/files/pdf

202. Якимова Л.П. Світовий досвід функціонування обов’язкових накопичувальних пенсійних систем / Л.П. Якимова // Часопис економічних реформ. – Луганськ: Видавництво СНУ ім. В. Даля. – 2012. – №1 (5). – С. 135-141.

203. Горюк Н. Накопичити кошти на майбутню пенсію / Н. Горюк // Вісник Пенсійного фонду України. – 2011. – №8 – С. 10-12.

204. Даніч В.М. Математична модель динаміки функціонування накопичувальної системи пенсійного страхування / В.М. Даніч, Л.П. Якимова // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – Луганськ: Видавництво СНУ ім. В. Даля. – 2012. – №2 (173). – С. 139-145.

205. Варіанти обчислення (перерахунків) розміру пенсії та індексації призначення пенсій, обґрунтування передумов та параметрів запровадження другого рівня пенсійної системи [Електронний ресурс] / Аналітичні матеріали. Інститут демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи НАН України. – Режим доступу: http://www.capitalmarkets.kiev.ua

206. Коцюба О.В. Аналітичні матеріали: Результати фінансово-економічних розрахунків щодо обов’язкової накопичувальної системи [Електронний ресурс] / Матеріали круглого столу з обговорення питань щодо запровадження накопичувальної системи загальнообов’язкового державного пенсійного страхування (другого рівня). Київ, 16 вересня 2010 р. – Режим доступу: http://www.capitalmarkets.kiev.ua/structure/pension-reform/events_ua.php

207. Рейтингова оцінка стану здоров'я населення, діяльності та ресурсного забезпечення закладів охорони здоров'я України за попередніми даними моніторингу 2010 року [Електронний ресурс] / Міністерство охорони здоров’я України. – Режим доступу: http://www.moz.gov.ua/docfiles/Ratings_2010.pdf

208. Про затвердження методик побудови таблиць смертності і середньої очікуваної тривалості майбутнього життя та побудови таблиць народжуваності [Електронний ресурс] / Наказ Держкомстату України №24 від 06.02.2003 – Режим доступу: http://lawua.info/bdata2/ukr2746/index.htm

209. Якимова Л.П. Прогнозні сценарії розвитку накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування / Л.П. Якимова // Бізнес Інформ. – 2012. – №4. – С. 215-217.

Якимова Л.П. Моделювання динаміки функціонування дворівневої системи загальнообов’язкового державного пенсійного / Л.П. Якимова // Податкова політика: стратегія соціального розвитку: монографія / [колектив авторів] за наук. ред. Т.В. Калінеску. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2013. – С. 225-236.

ДОДАТКИ

Додаток А

Сценарний прогноз розвитку солідарної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування України

Таблиця А.1

Прогноз балансу бюджету ПФУ за умови не зниження коефіцієнта заміщення, % ВВП

Сценарії / Роки	ПС-0	ПС-01	ПС-02	ПС-1	ПС-2	ПС-3
1	2	3	4	5	6	7
2007	-0,32	-0,32	-0,32	-0,32	-0,32	-0,32
2008	-0,64	-0,64	-0,64	-0,64	-0,64	-0,64
2009	-1,96	-1,96	-1,96	-1,96	-1,96	-1,96
2010	-3,60	-3,60	-3,60	-3,60	-3,60	-3,60
2011	-2,76	-2,56	-2,76	-2,56	-2,56	-2,56
2012	-3,31	-3,38	-3,13	-2,87	-3,05	-2,87
2013	-3,54	-3,62	-3,17	-2,06	-0,80	-2,06
2014	-3,78	-3,87	-3,22	-1,21	-0,69	0,57
2015	-4,07	-4,17	-3,28	-0,35	0,32	3,81
2016	-4,36	-4,47	-3,32	0,55	2,22	7,71
2017	-4,72	-4,84	-3,42	0,61	4,09	11,29
2018	-5,42	-5,51	-3,83	0,39	5,70	14,34
2019	-5,80	-5,90	-3,94	0,38	7,27	17,06
2020	-6,19	-6,30	-4,06	0,31	8,72	19,34
2021	-6,58	-6,70	-4,18	0,24	10,08	21,18
2022	-6,95	-7,08	-4,27	0,21	11,38	22,62
2023	-7,30	-7,44	-4,67	-0,13	12,33	23,69
2024	-7,62	-7,77	-5,02	-0,42	12,98	24,43
2025	-7,94	-8,10	-5,34	-0,67	13,40	24,88
2026	-8,29	-8,46	-5,62	-0,87	13,63	25,05
2027	-8,66	-8,84	-5,92	-1,10	13,67	24,95
2028	-9,05	-9,25	-6,21	-1,31	13,52	24,62
2029	-10,09	-10,41	-7,10	-2,08	12,65	23,47
2030	-10,54	-10,88	-7,45	-2,35	11,59	22,13
2031	-11,08	-11,44	-7,91	-2,75	10,23	20,54
2032	-11,65	-12,02	-8,39	-3,16	8,58	18,71
2033	-12,20	-12,58	-8,90	-3,59	6,63	16,63

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6	7
2034	-12,78	-13,17	-9,39	-4,00	4,43	14,34
2035	-13,37	-13,78	-9,91	-4,44	-2,25	11,83
2036	-14,02	-14,45	-10,47	-4,92	-2,67	9,05
2037	-14,70	-15,14	-11,08	-5,44	-3,15	5,98
2038	-15,38	-15,83	-11,63	-5,91	-3,56	2,67
2039	-16,18	-16,65	-12,25	-6,45	-4,05	-0,91
2040	-17,00	-17,48	-12,90	-7,02	-4,55	-3,91
2041	-17,88	-18,38	-13,68	-7,71	-5,19	-4,49
2042	-19,37	-19,29	-15,11	-9,54	-7,02	-6,30
2043	-19,74	-19,66	-15,49	-9,98	-7,45	-6,66
2044	-20,12	-20,05	-16,00	-10,53	-8,01	-7,12
2045	-20,45	-20,38	-16,48	-11,06	-8,54	-7,57
2046	-20,74	-20,67	-16,93	-11,56	-9,03	-8,04
2047	-21,02	-20,95	-17,41	-12,10	-9,57	-8,52
2048	-21,20	-21,13	-17,79	-12,52	-10,00	-8,94
2049	-21,33	-21,26	-18,12	-12,90	-10,38	-9,41
2050	-21,40	-21,34	-18,37	-13,20	-10,68	-9,81

Таблиця А.2

Прогноз коефіцієнта заміщення у солідарній системі загальнообов’язкового державного пенсійного страхування за умови бездефіцитного бюджету ПФУ, %

Сценарії / Роки	ПС-0	ПС-1	ПС-2	ПС-3
1	2	3	4	5
2007	35,41	35,41	35,41	35,41
2008	41,61	41,61	41,61	41,61
2009	47,14	47,14	47,14	47,14
2010	44,62	44,62	44,62	44,62
2011	43,75	43,75	43,75	43,75
2012	39,69	40,62	40,27	40,62
2013	39,37	42,54	45,24	51,86
2014	39,05	44,48	47,32	53,91
2015	38,64	46,39	49,37	55,59

Продовження табл. А.2

1	2	3	4	5
2016	38,27	48,35	51,49	57,41
2017	37,78	48,35	51,51	56,76
2018	37,53	48,74	51,96	56,59
2019	37,08	48,75	51,99	55,95
2020	36,62	48,58	51,84	55,00
2021	36,20	48,45	51,74	54,08
2022	35,83	48,39	51,70	53,22
2023	35,52	47,74	50,99	52,45
2024	35,27	47,24	50,44	51,77
2025	35,02	46,80	49,97	51,15
2026	34,77	46,48	49,63	50,58
2027	34,49	46,12	49,25	50,03
2028	34,21	45,80	48,91	49,55
2029	33,99	45,60	48,70	49,24
2030	33,68	45,24	48,31	48,80
2031	33,30	44,71	47,75	48,27
2032	32,92	44,20	47,19	47,75
2033	32,57	43,68	46,63	47,24
2034	32,23	43,22	46,13	46,77
2035	31,89	42,75	45,62	46,31
2036	31,53	42,26	45,09	45,79
2037	31,17	41,75	44,53	45,25
2038	30,83	41,32	44,07	44,78
2039	30,41	40,83	43,54	44,28
2040	30,01	40,36	43,02	43,78
2041	29,58	39,76	42,38	43,17
2042	28,06	37,61	40,08	40,84
2043	27,74	37,15	39,57	40,40
2044	27,43	36,59	38,95	39,86
2045	27,14	36,06	38,37	39,34
2046	26,87	35,55	37,82	38,80
2047	26,61	35,02	37,24	38,25
2048	26,41	34,59	36,77	37,76
2049	26,24	34,20	36,35	37,25
2050	26,11	33,88	36,00	36,79

Додаток Б

Прогнозування динаміки поширення недержавного пенсійного забезпечення за аналітичними моделями

Таблиця Б.1

Прогноз динаміки поширення НПЗ: базова модель

	t	I(t)	S(t)	R(t)	N(t)
01.01.2004	0	35 000	20 080 400	20 080 400	40 195 800
01.01.2005	12	60 759	20 035 893	20 012 350	40 109 003
01.01.2006	24	105 681	20 133 510	19 682 679	39 921 870
01.01.2007	36	185 652	20 467 353	19 206 247	39 859 252
01.01.2008	48	332 123	21 194 264	18 164 831	39 691 218
01.01.2009	60	616 551	22 542 398	16 234 153	39 393 102
01.01.2010	72	747 593	22 693 397	15 858 042	39 299 032
01.01.2011	84	912 484	23 087 268	14 951 948	38 951 700
01.01.2012	96	1 130 190	23 697 181	13 859 040	38 686 412
01.01.2013	108	1 438 107	23 743 515	13 215 380	38 397 002
01.01.2014	120	1 841 436	23 257 921	13 001 593	38 100 951
01.01.2015	132	2 344 440	22 730 440	12 717 102	37 791 981
01.01.2016	144	2 965 491	22 152 194	12 373 043	37 490 728
01.01.2017	156	3 722 345	21 514 799	11 956 273	37 193 416
01.01.2018	168	4 630 489	20 810 218	11 485 934	36 926 642
01.01.2019	180	5 698 754	20 034 517	10 958 217	36 691 487
01.01.2020	192	6 926 350	19 188 313	10 377 504	36 492 167
01.01.2021	204	8 299 313	18 278 922	9 913 932	36 492 167

Таблиця Б.2

Прогноз коефіцієнта пенсійної активності за віковими когортами, %

	t	15-24	25-39	40-54	60+
01.01.2004	0	0,04	0,13	0,11	0,04
01.01.2005	12	0,11	0,19	0,18	0,05
01.01.2006	24	0,21	0,29	0,28	0,06
01.01.2007	36	0,37	0,45	0,44	0,08
01.01.2008	48	0,63	0,71	0,70	0,11
01.01.2009	60	1,13	1,11	1,16	0,17
01.01.2010	72	1,17	1,20	1,49	0,20
01.01.2011	84	1,28	1,36	1,86	0,23
01.01.2012	96	1,45	1,62	2,29	0,26
01.01.2013	108	2,07	2,63	2,68	0,37
01.01.2014	120	3,29	4,45	3,22	0,56
01.01.2015	132	5,04	6,84	4,14	0,83
01.01.2016	144	7,49	10,01	5,49	1,20
01.01.2017	156	10,83	14,08	7,36	1,71
01.01.2018	168	15,05	19,07	9,82	2,39
01.01.2019	180	19,98	24,95	12,81	3,25
01.01.2020	192	25,28	31,43	16,23	4,33
01.01.2021	204	30,21	37,66	19,56	5,48

Додаток В

Сценарний прогноз розвитку дворівневої системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування України

Таблиця В.1

Прогноз пенсійних активів накопичувальної системи загальнообов'язкового державного пенсійного страхування, % ВВП

Сценарій (СС) / Рік	1-І, 2-І, 3-І	1-ІІІ, 2-І, 3-ІІІ	1-І, 2-І, 3-ІІІ	1-І, 2-ІІ, 3-І	1-ІІІ, 2-ІІ, 3-ІІІ	1-ІІ, 2-І, 3-І	1-ІІ, 2-І, 3-ІІ	1-ІІ, 2-ІІ, 3-ІІ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2015	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
2016	0,85	0,89	0,86	0,85	0,89	0,85	0,86	0,86
2017	1,55	1,70	1,57	1,55	1,70	1,56	1,58	1,58
2018	2,42	2,78	2,47	2,42	2,78	2,46	2,51	2,51
2019	3,52	4,19	3,61	3,52	4,19	3,55	3,65	3,65
2020	4,92	6,06	5,07	4,92	6,06	4,95	5,11	5,11
2021	6,39	8,19	6,63	6,65	8,46	6,42	6,66	6,92
2022	7,85	10,53	8,20	8,65	11,37	7,88	8,23	9,03
2023	9,31	13,09	9,78	10,93	14,84	9,33	9,81	11,45
2024	10,76	15,88	11,39	13,19	18,65	10,79	11,42	13,89
2025	12,23	18,92	13,02	15,45	22,80	12,25	13,05	16,36
2026	13,70	22,23	14,68	17,70	27,32	13,72	14,71	18,86
2027	15,19	25,82	16,38	19,98	32,24	15,21	16,40	21,40
2028	16,71	29,73	18,12	22,27	37,60	16,72	18,14	24,00
2029	18,16	33,80	19,81	24,48	43,21	18,18	19,83	26,53
2030	19,64	38,02	21,52	26,71	49,04	19,65	21,54	29,09
2031	21,14	42,55	23,28	28,97	55,32	21,16	23,30	31,71
2032	22,64	47,37	25,05	31,21	61,99	22,66	25,07	34,33
2033	24,14	52,49	26,83	33,44	69,09	24,15	26,85	36,96
2034	25,65	57,93	28,63	35,67	76,64	25,66	28,64	39,61
2035	27,15	63,71	30,44	37,90	84,65	27,16	30,45	42,28
2036	28,67	69,83	32,27	40,15	93,16	28,68	32,28	44,97

Продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2037	30,18	76,29	34,10	42,36	102,14	30,18	34,11	47,64
2038	31,67	83,11	35,92	44,55	111,62	31,67	35,93	50,31
2039	33,15	90,29	37,74	46,72	121,61	33,15	37,75	52,97
2040	34,63	97,86	39,56	48,88	132,15	34,63	39,57	55,64
2041	36,10	105,84	41,39	51,04	143,25	36,11	41,40	58,30
2042	38,07	115,82	43,79	53,88	157,10	38,07	43,80	61,78
2043	38,93	124,79	44,95	55,17	169,58	40,04	46,22	65,27
2044	39,68	134,06	45,98	56,28	182,49	41,83	48,49	68,55
2045	40,32	143,65	46,90	57,23	195,85	43,47	50,61	71,61
2046	40,86	153,57	47,71	58,04	209,67	44,96	52,60	74,48
2047	41,30	163,81	48,40	58,70	223,93	46,30	54,43	77,13
2048	41,63	174,36	48,98	59,20	238,62	47,49	56,11	79,57
2049	41,88	185,26	49,46	59,58	253,78	48,54	57,66	81,80
2050	42,05	196,51	49,85	59,85	269,45	49,47	59,07	83,86

Таблиця В.2

Прогноз коефіцієнта заміщення у дворівневій системі загальнообов’язкового державного пенсійного страхування за умови бездефіцитного бюджету ПФУ, %

Сценарій / Рік	ПС-1	СС-1 (для учасників Рівня І)	СС-1 (для учасників Рівня ІІ з Рівня І)	СС-1: 1-ІІІ, 2-І, 3-ІІІ (для учасників Рівня ІІ з Рівнів І та ІІ)	СС-1: 1-ІІ, 2-І, 3-І (для учасників Рівня ІІ з Рівнів І та ІІ)
1	2	3	4	5	6
2014	44,5	40,6	40,6	40,6	40,6
2015	46,4	41,7	41,7	41,9	41,8
2016	48,4	42,9	42,9	43,4	43,1
2017	48,3	42,3	42,3	43,1	42,6
2018	48,7	42,1	42,1	43,6	42,5
2019	48,7	41,4	41,2	43,2	41,8
2020	48,6	40,5	40,1	42,7	40,8
2021	48,5	40,0	39,4	42,7	40,3
2022	48,4	39,6	38,8	42,8	39,8
2023	47,7	38,6	37,7	42,5	38,8

Продовження табл. В.2

1	2	3	4	5	6
2024	47,2	37,9	36,7	42,2	38,0
2025	46,8	37,1	35,8	42,0	37,2
2026	46,5	36,4	35,0	41,9	36,4
2027	46,1	35,7	34,1	41,7	35,6
2028	45,8	35,0	33,3	41,6	34,8
2029	45,6	34,5	32,6	41,4	34,3
2030	45,2	33,7	31,7	41,0	33,4
2031	44,7	32,9	30,8	40,9	32,5
2032	44,2	32,1	29,9	40,8	31,8
2033	43,7	31,4	29,0	40,8	31,0
2034	43,2	30,6	28,2	40,9	30,3
2035	42,7	29,9	27,4	41,0	29,7
2036	42,3	29,3	26,6	41,4	29,1
2037	41,7	28,6	25,9	41,8	28,6
2038	41,3	28,0	25,2	41,8	27,8
2039	40,8	27,3	24,5	42,6	27,0
2040	40,4	26,7	23,8	42,9	26,4
2041	39,8	26,2	23,2	43,5	25,8
2042	37,6	24,2	21,3	40,9	23,6
2043	37,2	23,9	20,9	42,3	23,4
2044	36,6	23,6	20,5	43,6	23,1
2045	36,1	23,2	20,1	45,0	22,8
2046	35,6	22,9	19,7	46,7	22,6
2047	35,0	22,6	19,4	48,5	22,3
2048	34,6	22,4	19,1	50,4	22,1
2049	34,2	22,2	18,8	52,5	22,0
2050	33,9	22,1	18,5	54,8	21,8