

Կենսաթոշակային ֆոնդի ակտիվների՝ առանձին պորտֆելների միջոցով կառավարումը

Դավթյան Տ. Մ.

ԵՊՀ, Տնտեսագիտության և կառավարման ֆակուլտետ,
Տնտեսագիտության մեջ մաթեմատիկական մոդելավորման ստիպիանտ
tigrandavtyan100@gmail.com

Հանգուցաբառեր՝ ֆոնդի կառավարում, տատանողականության քլաստերներ, անուիտետ, առանձնացված պորտֆելներ, մաքսիմալացում:

Управление активами пенсионного фонда через отдельные портфели

Давтян Т. М.

ЕГУ, Факультет Экономики и Менеджмента,
Аспирант кафедры математического моделирования в экономике
tigrandavtyan100@gmail.com

Аннотация. Управление активами пенсионного фонда имеет четкую цель: обеспечение высоких пенсий будущим пенсионерам. Для этого к активам каждого участника фонда следует относиться по-своему, поскольку время достижения пенсионного возраста у каждого участника разное.

В этой статье представлено управление активами для каждой возрастной группы с рядом стратегий, которые снижают риск до достижения пенсионного возраста, помещая активы в безрисковый портфель. В то же время была применена модель CPPI, уменьшающая размер мультипликатора по мере того, как участник фонда становится старше. Это позволяет изначально инвестировать активы участника в соответствии с рискованной стратегией, чтобы обеспечить дополнительную прибыль. Однако по достижении пенсионного возраста активы постепенно переводятся в безрисковые портфели, чтобы снизить рыночный риск и риск ликвидности. Переход в портфелях осуществляется методами равного распределения, максимизации доходности и обеспечения малой вариации (использовалась модель переключения Маркова). Как показывают результаты, управление активами через индивидуальные портфели может обеспечить высокую доходность, что снизит размер взносов участника, и низкий рыночный риск и риск ликвидности, что позволит обеспечить пенсионерам надлежащую выплату пенсий.

Ключевые слова: управление фондами, отдельные портфели, кластеры волатильности, аннуитет, максимизация.

The management of pension fund assets through separate portfolios

Davtyan T. M.

YSU, Faculty of Economics and Management,
PhD student at the department of mathematical modeling in economics
tigrandavtyan100@gmail.com

Abstract. The management of pension fund assets has a certain aim: ensuring a high pension for future retirees. To achieve this, the assets of each participant of the fund should be treated in a unique way, as the time of reaching the retirement age of each participant is different.

In this article the management of assets of each age group through a range of strategies is introduced, that reduces risks by allocating assets into the risk-free portfolio by the retirement age. At the same time, the CPPI model has been applied by reducing the multiplier as the age of the fund participant increases. This allows to initially invest the assets of the participant under a risky strategy to earn additional returns. Nevertheless, before reaching retirement age, assets are gradually transferred to non-risky portfolios to reduce market and liquidity risks. The transition in portfolios is carried out using the methods of equal distribution, maximization of returns, and ensuring low variation (Markov switching model has been used). As the results show, asset management through separate portfolios can provide high returns, which will reduce the required contributions by the participant, and low market and liquidity risks, which will ensure proper payment of pensions to retirees.

Keywords: fund management, separate portfolios, volatility clustering, annuity, maximization.

Ցանկացած ներդրումային ֆոնդի կառավարումը պետք է դիտարկել ներդրումային պորտֆելի տեսակետից: Դա վերաբերում է նաև կենսաթոշակային ֆոնդին, որի՝ ներդրումային ֆոնդերի մյուս տեսակներից տարբերությունը

կապված է ֆոնդի փայերի գնման և մարման ժամանակահատվածի հետ: Կենսաթոշակային ֆոնդերի դեպքում փայերը գնվում են աշխատանքային տարիքում, սակայն փայերի մարումը իրականացվում է կենսաթոշակային

տարիքին անցնելուց հետո (բացառությամբ որոշ դեպքերի): Ուստի կենսաթոշակային ֆոնդի ակտիվների կառավարման ռազմավարությունը մշակելիս պետք է առաջնային ուշադրություն դարձվի ֆոնդի մասնակիցների կողմից փայերի ձեռքբերմանը, նրանց եկամուտների դինամիկայի, կյանքի սպասվող տևողության ուսումնասիրությանը և տնտեսագիտամաթեմատիկական մոդելավորմանը: Թվարկված գործոններն են, որոնք ձևավորում են ֆոնդի պարտավորությունները իր մասնակիցների նկատմամբ, և հետևաբար դրանց մոդելավորմամբ հնարավոր կլինի պատշաճորեն մշակել ակտիվների տեղաբաշխման ռազմավարությունը: Հաջորդ գործոնը, որը պետք է հաշվի առնել (որը նաև բնորոշ է մյուս ներդրումային ֆոնդերին), ֆոնդերից ներդրումների արտահոսքի և դեպի ֆոնդ ներդրումների ներհոսքի անընդհատությունն է: Արտահոսքը ավելի արտահայտված է երկարամյա գործող կենսաթոշակային ֆոնդերի դեպքում: Հաշվի առնելով այս փաստը և նաև այն, որ ֆոնդում մասնակցում են տարբեր տարիքի անձիք, պետք է պարզաբանել, արդյոք ֆոնդի ակտիվները միասնական ռազմավարության ներքո ներդնելը կարող է լինել արդյունավետ: Տվյալ խնդիրը պետք է դիտարկել նաև ֆոնդի ներդրումային քաղաքականության ռիսկայնության տեսակետից:

Այսօր միջազգային պրակտիկայում, ինչպես նաև ՀՀ-ում ըստ ռիսկերի հակվածության ստեղծվել և գործում են տարբեր կենսաթոշակային ֆոնդեր: Սակայն ֆոնդերը ըստ տարիքի չեն առանձնացվում, ինչը կարող է որոշակի խնդիրներ և հարցեր առաջացնել, մասնավորապես՝ արդյոք ֆոնդը կունենա բավարար լիկվիդայնություն ֆոնդի կենսաթոշակային տարիքի հասած մասնակիցների փայերը մարելու համար, կամ արդյոք այն մասնակցի համար, ով մի քանի տարուց պետք է անցնի կենսաթոշակային տարիքի, պետք է ապահովել նույն եկամտաբերությունը, ինչ ֆոնդի՝ ավելի երիտասարդ մասնակիցների համար: Վերջին բարձրացված հարցն է, որը ֆոնդի ակտիվների ընդհանուր ներդրումային ռազմավարության ներքո ներդնելու արդյունավետությունը դնում է կասկածի տակ [4, էջ 59-63]: Բնականաբար ֆոնդի կառավարչի համար այս տարբերակը ձեռնառու է, քանի որ ներդրումային քաղաքակա-

նության մշակումը և իրականացումը դառնում է ավելի պարզ, հեշտ և առանց մեծ ծախսերի: Սակայն ֆոնդի մասնակիցների համար դա այնքան էլ նպատակահարմար չէ: Բնականաբար եթե ֆոնդի մասնակցի տարիքը փոքր է, և կա բավականին երկար ժամանակ՝ մինչև նա կանցնի կենսաթոշակային տարիքի, ապա նրա՝ մինչև այդ պահը կատարված հատկացումները կարող են ներդրվել ավելի ռիսկային ներդրումային ռազմավարության ներքո: Ժամանակի ընթացքում տվյալ մասնակցին պատկանող ակտիվները պետք է աստիճանաբար ուղղվեն ավելի պակաս ռիսկային ակտիվներ, քանի որ գնալով անհրաժեշտ է նրան պատկանող ակտիվների արժեքի կայունությունը պահպանել [6, էջ 3-5]: Սա կյանքի ցիկի մոդելն է, որն ունի կիրառություն բազմաթիվ ոլորտներում: Այս մոդելի համար հնարավոր է կիրառել նաև այլ ստրատեգիաներ, որոնց դեպքում ըստ ժամանակի անցման պետք է նվազեցնել ռիսկային որոշումների դրդող պարամետրի արժեքը:

Այս հոդվածում օգտագործվել են ՀՀ պարտադիր կենսաթոշակային ֆոնդերի վերաբերյալ տվյալներ, որոնց հիման վրա իրականացվել է մասնակիցների կողմից հատկացումների, կուտակումների և դրանց՝ ակտիվներում տեղաբաշխման մոդելավորում, ընդ որում՝ տվյալ ֆոնդի համար կառուցվել են մի շարք պորտֆելներ, որոնցում աստիճանաբար անցում են կատարում մասնակիցներին պատկանող ակտիվները՝ ըստ տարիքի: Այսպիսով, ներկայացնենք մասնակիցների կողմից ֆոնդին հատկացումների և դրանց վրա եկամտաբերության կուտակման պարզագույն գործընթացը:

Նշանակենք c -ով մասնակցի եկամտի այն մասը, որը կամավոր կամ պարտադիր (ըստ օրենքի, ինչպես ՀՀ-ում) ուղղվում է ֆոնդի փայերի ձեռքբերմանը: I_i -ով մասնակցի եկամուտը i -րդ տարում կամ ամսում (կախված ընտրված ժամանակի միավորից): R_i -ով մասնակցի հատկացումների ներդրումից ստացված եկամտաբերությունը, որը տվյալ դեպքում կարելի է համարել ֆոնդի կամ ֆոնդի որևէ պորտֆելի եկամտաբերություն: և վերջապես n -ով մասնակցի կենսաթոշակային տարիքին հասնելու ժամանակի միավորի թիվը:

Դիտարկենք հետևյալ աղյուսակը.

Աղյուսակ 1. Կուտակային հատկացումներ և եկամտաբերություն

1	2	3	...	n
c^*I_1	$c^*I_1(1 + R_1)$	$c^*I_1(1 + R_1)(1 + R_2)$	...	$c^*I_1 \prod_{i=1}^{n-1}(1 + R_i)$
	c^*I_2	$c^*I_2(1 + R_2)$	...	$c^*I_2 \prod_{i=2}^{n-1}(1 + R_i)$
		c^*I_3	...	$c^*I_3 \prod_{i=3}^{n-1}(1 + R_i)$
			...	...
			...	c^*I_n

Աղյուսակում ներկայացված է ամեն տարի (կարող է դիտարկվել ամսվա կտրվածքով) մասնակցի կողմից ֆոնդում կատարված հատկացումները, ինչպես նաև կուտակված միջոցների ներդրումից ստացված եկամուտները: Յուրաքանչյուր տարվա համար կուտակային ընդհանուր հատկացումները կազմված են լինում այդ տարվա կատարված հատկացումից, ինչպես նաև նախորդ տարիներին կատարված հատկացումներից և դրանցից ստացված եկամուտներից: Մասնակցի կողմից կուտակված միջոցները և դրանցից ստացված եկամուտների հանրագումարը n պահին կլինի

$$c * \sum_{i=1}^n I_i (1 + R_j)^{n-i} :$$

Կենսաթոշակային տարիքին հասնելուց հետո տվյալ մասնակիցը կնքում է անուիտետի պայմանագիր որևէ ապահովագրական ընկերության հետ: Ուստի մասնակցի կողմից կատարված հատկացումների և հետևաբար ֆոնդի կառավարման արդյունավետությունը պետք է որոշվի՝ ելնելով անուիտետի պարբերական վճարումների մեծությունից [3, էջ 4]: Օգտվելով անուիտետի բանաձևից՝ կառուցենք ֆոնդի մասնակցին հասանելիք կենսաթոշակի որոշման բանաձևը.

$$c * \sum_{i=1}^n I_i (1 + R_j)^{n-i} = AP * \frac{1-(1+r)^{-n}}{r}, \quad (1)$$

որտեղ AP -ն ֆոնդի մասնակցին տարեկան վճարվող կենսաթոշակի չափն է, n -ը անուիտետի ժամկետը, որը կարող է սահմանվել որպես մասնակցի տարիքի սպասվող մեծություն, և r -ը անուիտետի դիսկոնտավորման դրույքն է:

Տվյալ բանաձևը դիտարկելիս պարզ է դառնում, որ ֆոնդի կառավարիչը ունակ է ազդել միայն եկամտաբերության ցուցանիշի վրա, որն էլ կախված է իր կառավարման արդյունավետությունից (կամավոր ֆոնդերի դեպքում ֆոնդի կառավարիչը կարող է ազդել նաև c -ի վրա): Բնականաբար որքան մեծ լինի ֆոնդի ստացված եկամտաբերությունը, այնքան քիչ հատկացումներ կպահանջվի մասնակիցներից միևնույն կենսաթոշակը ապահովելու համար [2, էջ 71-72]: Ուստի նախապես սահմանելով ապագայում ստացվելիք պատշաճ կենսաթոշակի չափը՝ AP -ն, ֆոնդի ակտիվների արդյունավետ տեղաբաշխման միջոցով հնարավոր կլինի նվազեցնել c -ն, որը << դեպքում կնվազեցնի պետական բյուջեի բեռը կապված հատկացումների մի մասի վճարման հետ, ինչպես նաև կնվազեցնի մասնակիցների վրա ընկնող բեռը: Ֆոնդի կառավարման արդյունավետությունը բաժրացնելու համար դիտարկվել է ֆոնդի ակտիվների՝ ըստ մասնակիցների տարիքային խմբերի տարբեր պորտֆելների մասնատումը: Ընդ որում, նպա-

տակադրված է ժամանակի ընթացքում յուրաքանչյուր տարիքային խմբին պատկանող ակտիվները աստիճանաբար անցկացնել բոլոր պորտֆելներով, որոնցում աստիճանաբար կնվազի ռիսկային ներդրումների իրականացումը: Բացի վերոնշյալ նշանակումներից m -ով նշանակենք պորտֆելների քանակը, որոնցում ըստ աճի մեծանում է ոչ ռիսկային ակտիվներում ներդրումների մասնաբաժինը: Ներկայացնենք (1) բանաձևը՝ հաշվի առնելով տարբեր պորտֆելների առկայությունը.

$$c * \sum_{i=1}^n I_i (1 + R_1)^{N_1} (1 + R_2)^{N_2} \dots (1 + R_m)^{N_m} = AP * \frac{1-(1+r)^{-n}}{r}, \quad (2)$$

որտեղ $N_1, N_2, \dots, N_m - p$ այն ժամանակահատվածի թվերն են (օրինակ տարիների), որի ընթացքում տվյալ տարիքային խմբի ակտիվները պահպանվում են տվյալ ներդրումային քաղաքականության ներքո, այսինքն մնում են այդ պորտֆելում: Ընդ որում, $i=1$ -ի համար $\sum_{j=1}^m N_j = n-1$, այսինքն անկախ նրանից, թե յուրաքանչյուր պորտֆելում որքան կմնան տվյալ տարիքային խմբի ակտիվները, բոլոր պորտֆելներում պահվելու ժամանակահատվածը պետք է հավասար լինի տվյալ խմբի կենսաթոշակային տարիքի անցնելու մնացյալ տարիների թվի և ֆոնդին միանալուց (կամ հերթական հատկացումը անելուց) անցած տարիների թվի տարբերությանը: Այսինքն յուրաքանչյուր i -ի համար

$$\sum_{j=1}^m N_j = n - i:$$

Ուստի հիմնական խնդիրը դառնում է

$$\sum_{i=1}^n I_i (1 + R_1)^{N_1} (1 + R_2)^{N_2} \dots (1 + R_m)^{N_m} - \text{ի}$$

մաքսիմալացումը, որը համարժեք է c -ի մինիմալացմանը: Նշված խնդիրը լուծելու համար կառավարիչը պետք է լուծի երկու ենթախնդիր.

1. առանձին պորտֆելների մաքսիմալացում: Քանի որ յուրաքանչյուր R իրենից ներկայացնում է առանձին պորտֆելի եկամտաբերություն, ապա դրանցից յուրաքանչյուրը պետք է լինի մաքսիմալ,
2. N -երի ընտրություն, որի դեպքում կապահովվի մաքսիմալ ընդհանուր եկամտաբերություն: N -ի ընտրությունը կարող է հիմնված լինել նաև այլ նպատակների վրա (ոչ միայն մաքսիմալացման) [8, էջ 429-430]:

Դիտարկենք պորտֆելներով ակտիվների աստիճանական անցման որևէ պայմանական օրինակ: Ենթադրենք տվյալ տարիքային խմբի անձանց կենսաթոշակային տարիքի հասնելու համար մնում է 14 տարի: Ֆոնդի կառավարչի կողմից ձևավորվել է 8 տարբեր ռազմավարություններով պորտֆելներ: Ընդ որում, պորտֆել-

ները միմյանցից տարբերվում են ներդրումային ռազմավարության ռիսկայնությամբ: Դիտարկենք երկու դեպք, որից մեկի դեպքում պորտֆելները միմյանցից տարբերվում են ռիսկային ակտիվներում ներդրումների կշռով, իսկ մյուս դեպքում կիրառվող CPPI (constant proportion portfolio insurance) մոդելի մուլտիպլիկատորով (որքան մեծ է, այնքան բարձր է պորտֆելի ռիսկայնությունը) [5, էջ 2-3]:

CPPI-ը պորտֆելի կառավարման ստրատեգիա է, ըստ որի՝ սահմանվում է որոշակի նվազագույն հատակ (մինիմալ եկամտաբերություն): Որքան մեծ է պորտֆելի արժեքի՝ հատակի արժեքը գերազանցող մասը, այնքան շատ միջոցներ են ներդրվում ռիսկային ակտիվում: Սա կարգավորվում է մուլտիպլիկատորով, որի մեծ արժեքի դեպքում ավելի շատ միջոցներ են ուղղվում ռիսկային ակտիվ:

Աղյուսակ 2. Ֆոնդի ակտիվների անցումը տարբեր ռազմավարություններով

w_r	m (CPPI)	t Strtg.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	N
70%	14	1	Start														2
60%	12	2															1
50%	10	3															1
40%	8	4															3
20%	6	5															1
20%	4	6															4
10%	2	7															1
0%	1	8														Finish	1

Նշված օրինակում տվյալ տարիքային խմբի ակտիվները սկսում են ռիսկային պորտֆելից, այնուհետև աստիճանաբար տեղափոխվում ոչ ռիսկային պորտֆել մինչ կենսաթոշակային տարիքին հասնելը: Աղյուսակի վերջին պոնակում ներկայացված է այն տարիների թիվը, որքան պահվել են ակտիվները տվյալ ռազմավարության ներքո:

Պորտֆելներում ակտիվների փոխանցումը կարող է իրականացվել մի շարք մեթոդներով.

○ **Հավասարաչափ:** Ամենապարզ տարբերակը ընդհանուր ժամկետի թվի բաժանումն է ռազմավարությունների թվի վրա: Արդյունքում ստացվում է, որ $N_1 = N_2 = \dots = N_m$: Այս մեթոդը իր կիրառությամբ ամենապարզ և հեշտ տարբերակն է և չի պահանջում լրացուցիչ վերլուծություններ: Սակայն կախված պորտֆելների՝ ապագայում սպասվող վարքագծից այն կարող է հանգեցնել անարդյունավետ արդյունքների [1, էջ 3-4]:

○ **Մաքսիմալացում:** Մաքսիմալացման սկզբունքի հիման վրա պորտֆելներում անցումը, ի տարբերություն նախորդի, հաշիվ է առնում առավելագույն եկամտաբերություն ապահովող պորտֆելներում ներդնելու անհրաժեշտությունը: Այս դեպքում համեմատվում են յուրաքանչյուր t-ի համար 1 և 2, 2 և 3, 3 և 4 m-1 և m պորտֆելները, և ընտրվում են առավելագույն սպասվող եկամտաբերություն ունեցող պորտֆելները: Այսինքն հաշվարկվում է $\max(R_{j,t}, R_{j+1,t})$ յուրաքանչյուր t պահին: Քանի դեռ $\max(R_{j,t}, R_{j+1,t}) = R_{j,t}$, պորտֆելի փոփոխություն տեղի չի ունենում: Այն պահից, երբ

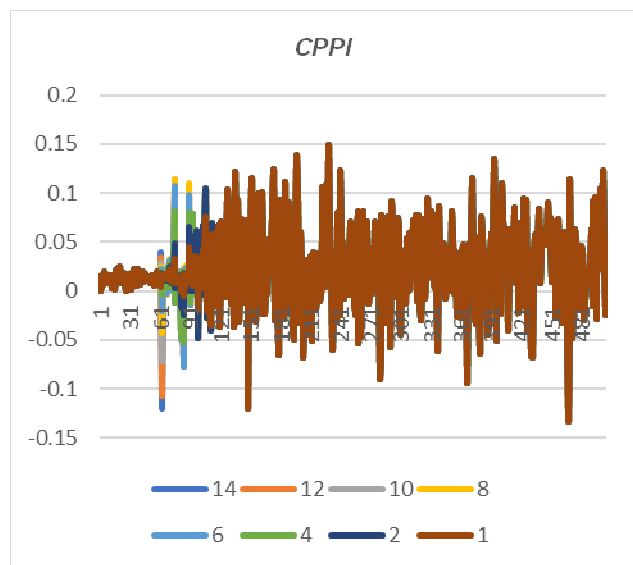
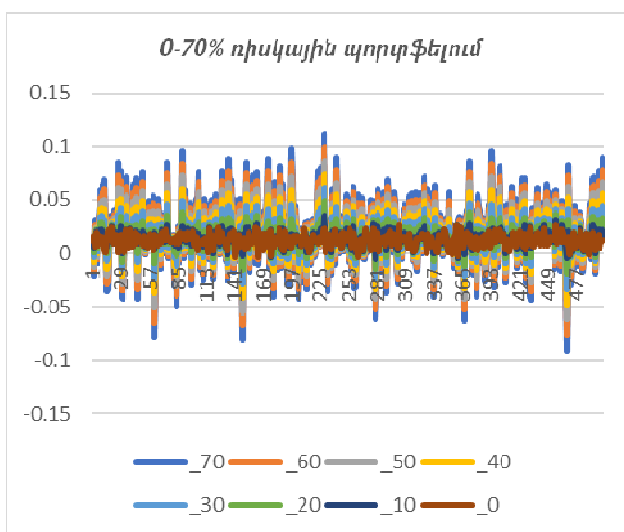
$\max(R_{j,t}, R_{j+1,t}) = R_{j+1,t}$, ակտիվները փոխանցվում են j+1 պորտֆել j պորտֆել չվերադարձնելու պայմանով: Ընդ որում, կարող է սահմանվել, որ մեկից ավելի անգամ պետք է տեղի ունենա $\max(R_{j,t}, R_{j+1,t}) = R_{j+1,t}$ պայմանը, որպեսզի պորտֆելի փոխարինում տեղի ունենա: Պետք է հիշել նաև, որ $\sum_{j=1}^m N_j = n - 1$ պայմանը պետք է ապահովվի: Այն դեպքում, երբ մեթոդի արդյունքում պետք է մինչև ժամկետի ավարտը ներդրումներն անել տվյալ պորտֆելում, ապա պետք է դրանից սկսած կիրառել հավասարաչափ բաշխման մեթոդով փոխանցումը, որպեսզի ժամկետի ավարտին հնարավոր լինի ունենալ ոչ ռիսկային լիկվիդային ակտիվներում ներդրումներ, որքան էլ որ եկամտաբերությունը նվազի: Այս մեթոդը նույնպես իր բնույթով պարզ է և նախորդի համեմատ ապահովում է առավելագույն եկամտաբերություն:

○ **Փոքր վարիացիա:** Հաջորդ տարբերակը ռիսկային ակտիվի՝ մեծ տատանողականություն ունենալու դեպքում ավելի քիչ ռիսկային պորտֆելին անցումն է: Այն հնարավոր է իրականացնել՝ կանխատեսելով յուրաքանչյուր պահի դրությամբ վարիացիայի մեծությունը և առանձնացնելով վարիացիայի քլաստերները՝ մեծ և փոքր վարիացիայի դեպքերը: Սույն հոդվածում օգտագործվել է GARCH(p,q) մոդելը ռիսկային ակտիվի համար տատանողականության քլաստերների առկայությունը պարզելու համար [7, էջ 21-23]: Այնուհետև կիրառվել է Մարկովի փոխակերպման մոդելը պայմանական վարիացիայի և նրա լագային արժեքի միջև հարաբե-

րության վարգաքիծը ուսումնասիրելու համար: Քանի որ Մարկովի մոդելը հնարավորություն է տալիս գտնել, թե տարբեր ռեժիմներում ինչպես են հարաբերվում երկու շարքեր, ինչպես նաև գտնել մի ռեժիմից մյուսին անցման հավանականությունները, ապա դրա օգտագործմամբ հնարավոր կլինի ռիսկային պորտֆելից անցնել ոչ ռիսկային պորտֆել՝ հաշվի առնելով ռիսկային ակտիվի մեծ տատանողականություն ունենալու ժամանակաշրջանին անցնելու հավանականությունը [9, էջ 2-3]:

Պորտֆելների նման համադրություն կազմվել է ՀՀ կենսաթոշակային ֆոնդերի համար կիրառելիությունը գնահատելու համար: Քանի որ ֆոնդերի կողմից ներդրումներն իրականացվում են արտասահմանյան ETF-երում (Exchange-traded fund), ՀՀ պետական և կորպորատիվ պարտատոմսերում և ավանդներում, պորտֆելները կառուցվելու նպատակով ընտրվել են բաժնետոմսերի՝ համաշխարհային ճանաչում ունեցող չորս ինդեքսների (S&P 500, EURO STOXX 50, FTSE 100, Nikkei 225), ԱՄՆ և ԵՄ ցածր ռիսկայնությամբ պարտատոմսերի ինդեքսների (TR US 2 Years Government Benchmark, TR US 10 Year Government Benchmark, EuroMTS Eurozone IG 1-3Y Government, EuroMTS Eurozone IG 7-10Y Government) և ՀՀ կենտրոնական բանկի կողմից հրապարակվող պետական պարտատոմսերի ինդեքսների (G05-մինչ 5 տարի մարման ժամկետով, G51-5 տարուց ավելի մարման ժամկետով) ամսական և շաբաթական արժեքները 2014-2020թթ.-ի համար, և հաշվարկվել են դրանց եկամտաբերությունները: Ընդ որում, արտասահմանյան ինդեքսների՝ արտարժույթով

արտահայտված եկամտաբերությունները փոխակերպվել են ՀՀ դրամով արտահայտված եկամտաբերությունների՝ հաշվի առնելով համապատասխան արտարժույթների փոխարժեքների տատանումներից ստացվող օգուտներն ու վնասները: Ընդհանուր մոդելավորումը պարզեցնելու նպատակով կառուցվել են երկու պորտֆելներ՝ ռիսկային և ոչ ռիսկային: Ռիսկային պորտֆելը կառուցվել է բաժնետոմսերի ինդեքսներից որպես առավելագույն Շարփի գործակից ունեցող պորտֆել յուրաքանչյուր ամսվա համար՝ հիմք ընդունելով տվյալ ամսվա եկամտաբերությունները և ընդհանուր կովարիացիան: Ոչ ռիսկային պորտֆելը կառուցվել է պարտատոմսերի ինդեքսներից՝ որպես գլոբալ նվազագույն վարիացիայով պորտֆել: Ռիսկային և ոչ ռիսկային պորտֆելների համար գեներացվել են ապագա 42 տարիների (504 ամիս) համար եկամտաբերություններ՝ իրականացնելով Մոնտե Կառլոյի սիմուլյացիա (1000 սցենարներով կառուցված եկամտաբերությունների թվաբանական միջինն է ընտրվել յուրաքանչյուր պորտֆելի համար): Այնուհետև կառուցվել են 8 ստրատեգիաներ՝ հիմնվելով ստացված ռիսկային և ոչ ռիսկային պորտֆելների վրա՝ ռիսկային պորտֆելում ներդրումների կշիռներ սահմանելով 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10% և 0%: Նույն կերպով կառուցվել են 8 ստրատեգիաներ՝ կիրառելով CPPI մոդելը 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2 և 1 մուլտիպլիկատորներով: Ընդ որում, CPPI-ի համար որպես հատակի արժեք (Floor value) ընտրվել է ամսական 0.5% կանոնավոր աճը, որից պորտֆելի արժեքը ցածր իջնելու դեպքում ակտիվներն ամբողջությամբ ուղղվել են ոչ ռիսկային պորտֆել:



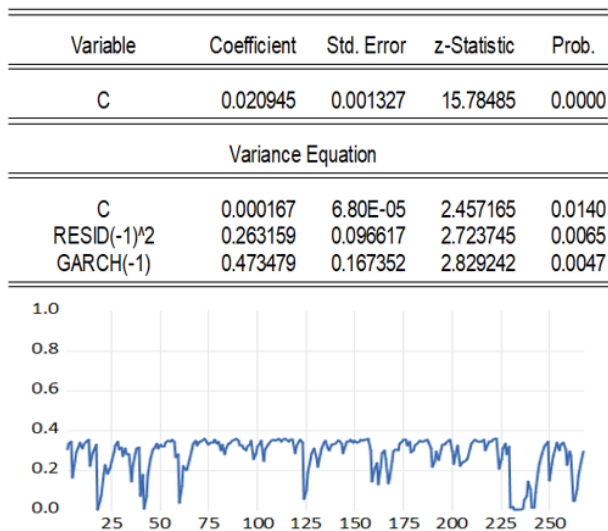
Գծապատկեր 1: Պորտֆելների սիմուլյացված եկամտաբերությունները

Բնականաբար, որքան նվազում է ռիսկային պորտֆելի կշիռը, այնքան նվազում է ընդհանուր ակտիվների եկամտաբերությունը, ինչպես նաև վարիացիան: CPPI-ի մոդելի դեպքում որոշակի

ժամանակահատվածից հետո բոլոր մուլտիպլիկատորներով պորտֆելները ապահովում են գրեթե նմանատիպ եկամտաբերություններ, քանի որ բոլոր տարբերակներում մոդելը առաջարկում

է ներդրումներն ամբողջությամբ ուղղել ռիսկային պորտֆել: Պատճառը հատակի ցածր արժեքն է, որը գրեթե միշտ հնարավոր է լինում ապահովել, ինչի պատճառով ոչ ռիսկային ակտիվներում ներդրումների անհրաժեշտություն չի առաջանում, բացառությամբ առաջիկա տարիներին, երբ նվազագույն հատակի արժեքը ապահովված չի եղել: Պորտֆելներում անցման մեխանիզմի կիրառությունը ավելի արդյունավետ է, եթե յուրաքանչյուր տարվա ծնվածների ակտիվները դիտարկվում են որպես առանձին համախումբ: Օրինակ՝ 1962-2002 թթ.-ին ծնված անձանց համար նպատակահարմար է առանձնացնել 40 խմբեր, որոնցից յուրաքանչյուրը կանցնի տարբեր ստրատեգիաներով: Դիտարկենք 1999, 1986, 1975 և 1962 թ.-ին ծնվածների ակտիվները: Բնականաբար, որքան շատ ժամանակ է պետք անձի՝ կենսաթոշակային տարիքին հասնելու համար, այնքան նրա համար պորտֆելներում անցումը կլինի ավելի դանդաղ:

Դիտարկենք հավասարաչափ բաշխմամբ դեպքը, երբ 1999 թ.-ին ծնված անձանց ակտիվները ներդրվում են 8 ստրատեգիաներով որոշված պորտֆելներում $42/8 \approx 5$ տարի տևողությամբ (վերջին պորտֆելում 7 տարի, որպեսզի ընդհանուր թիվը կազմի 42): Ինչպես երևում է գծապատկեր 2-ում, յուրաքանչյուր տարիքային խմբի համար սկզբնական շրջանում նրանց ակտիվների ամսական եկամտաբերություններն



Աղյուսակ 3. Մարկովի փոխակերպման ռեգրեսիայի արդյունքները

Ինչպես տեսնում ենք, առաջին ռեժիմը բնութագրում է ավելի ցածր տատանողականությամբ իրավիճակ, իսկ երկրորդ ռեժիմը՝ բարձր վարիացիայով իրավիճակ: Մեզ անհրաժեշտ է բարձր վարիացիայով ռեժիմին անցնելու հավանականության արժեքները $P(S(t)=2|S(t-1)=1)$: Դիտարկվել են միայն յուրաքանչյուր ամսվա վերջին շաբաթվա համար հավանականությունները՝ որպես մյուս ամսվա բարձր վարիացիայով

ունեն մեծ վարիացիա, սակայն ժամանակի ընթացքում վարիացիան նվազում է, քանի որ ակտիվներն ուղղվում են ոչ ռիսկային պորտֆելին:

Մաքսիմալացման սկզբունքը կիրառվել է պորտֆելներում անցում կատարելով, երբ 4 ամիս շարունակ դիտվել է $\max(R_{j,t}, R_{j+1,t}) = R_{j+1,t}$ պայմանը (1986 թ.-ի համար՝ 3 ամիս, 1975 թ.-ի համար՝ 2 ամիս, 1962 թ.-ի համար՝ 1 ամիս): Ինչպես գծապատկեր 2-ում երևում է, մաքսիմալացման մեթոդն ապահովում է ավելի բարձր եկամտաբերություն, միաժամանակ բարձր վարիացիա: Բացի այդ, պահպանվում է այն սկզբունքը, որ կենսաթոշակային տարիքին հասնելիս նվազում է եկամտաբերությունն ու վարիացիան:

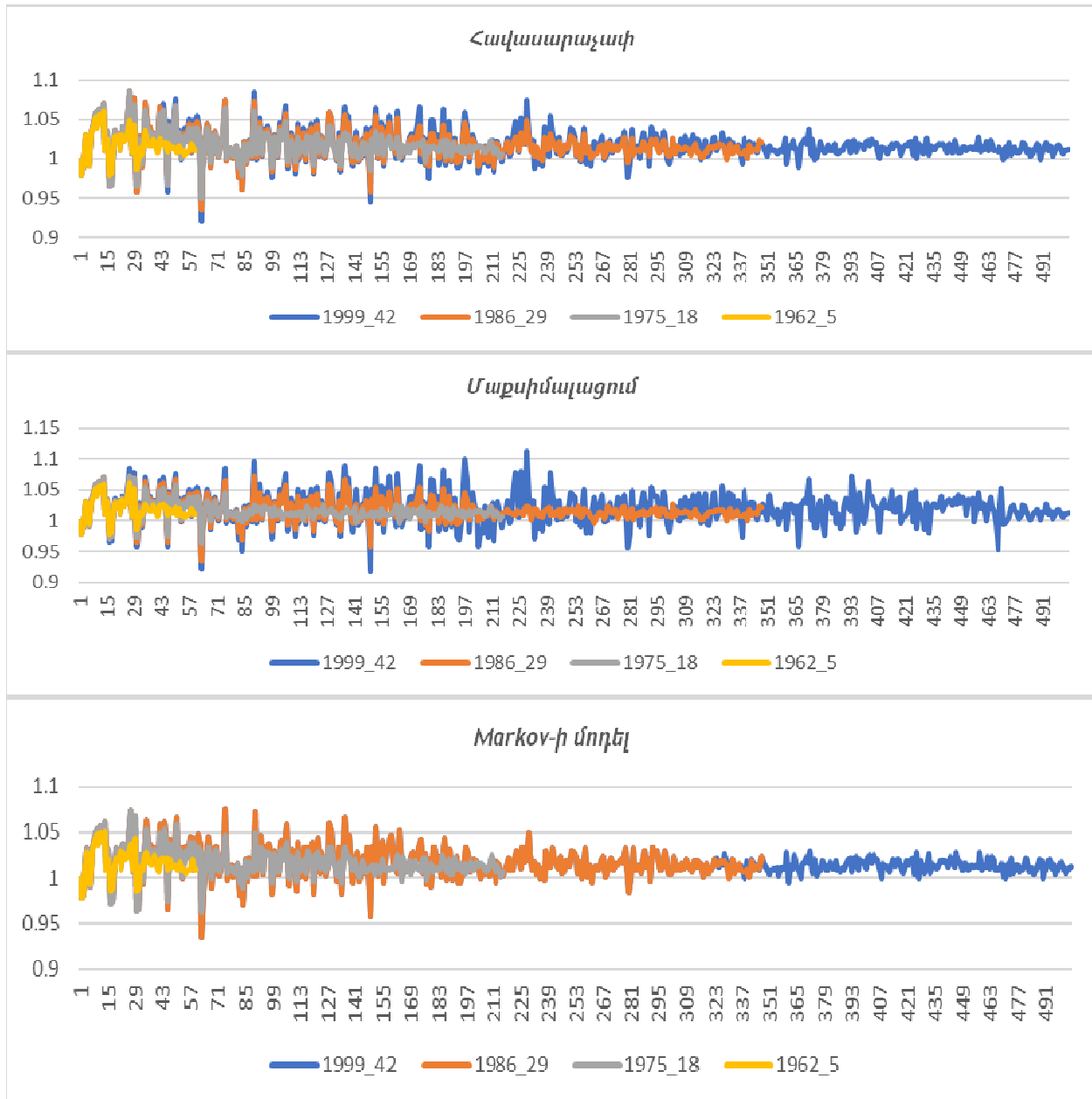
2014-2020 թթ.-ի շաբաթական (ավելի արժանահավատ արդյունքներ ստանալու համար, քանի որ նշված ժամանակահատվածում ամսական տվյալները չեն բացահայտում վարիացիայի քլաստերների առկայությունը) տվյալների հիման վրա կիրառվել է GARCH(1,1) մոդելը ռիսկային ակտիվի վարիացիայի քլաստերների առկայությունը պարզելու համար: Այնուհետև կիրառվել է փոփոխվող փոխակերպման հավանականություններով Մարկովի փոխակերպման մոդելը: Արդյունքները ներկայացված են ստորև.

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Regime 1				
GARCH01(-1)	0.782908	0.026958	29.04131	0.0000
Regime 2				
GARCH01(-1)	1.320061	0.065393	20.18671	0.0000
Common				
LOG(SIGMA)	-7.959382	0.046710	-170.3991	0.0000
Transition Matrix Parameters				
P11-GARCH01(-1)	1780.728	955.3010	1.864049	0.0623
P21-GARCH01(-1)	308.4171	348.2457	0.885631	0.3758

ժամանահավատվածին անցման հավանականություն: Այդ հավանականությունների միջին արժեքի և ստանդարտ շեղման հիման վրա կառուցվել են ապագա ամիսների համար պատահական արժեքներ՝ ենթադրելով նորմալ բաշխում: Բնականաբար սա չի կարող համարվել հավանականությունների կանխատեսում. նման տարբերակը կիրառվել է մեթոդի կիրառելիության արդյունավետությունը պարզելու համար:

Այնուհետև ապագա բոլոր ամիսների համար գնահատվել է՝ արդյոք տվյալ ասմվա համար հաջորդ ամսում բարձր վարիացիա ունենալու հավանականությունը մեծ է 30%-ից, թե ոչ: 1999 թ.-ին ծնվածների ակտիվների 8 պորտֆելներով անցումը կատարվել է, երբ 4 ամիս շարունակ այդ հավանականությունը եղել է մեծ 30%-ից (1986 թ.-ի համար՝ 4 ամիս, 1975 թ.-ի համար՝ 3

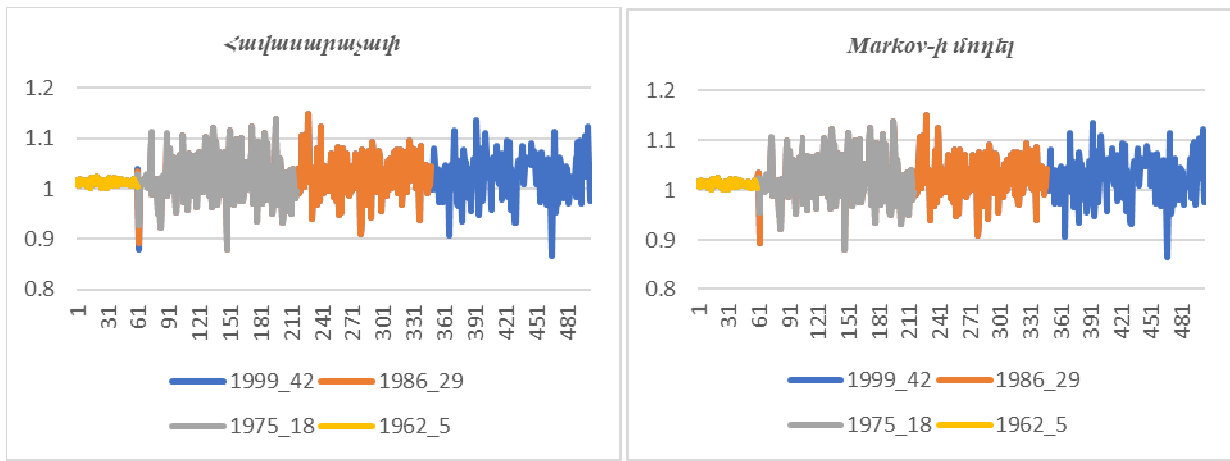
ամիս, 1962 թ.-ի համար՝ 2 ամիս): Ինչպես ցույց է տալիս գծապատկեր 2-ը, այս մեթոդն ապահովում է ավելի քիչ վարիացիայով եկամտաբերություն, քանի որ բարձր տատանողականության ամիսներին ակտիվները փոխանցվում են ավելի ցածր ռիսկայնության պորտֆել: Այս ամենի հետ միաժամանակ ցածր է նաև եկամտաբերությունը:



Գծապատկեր 2: Տարիքային խմբերի ակտիվների սխեմայով եկամտաբերությունները

CPPI մոդելը կիրառելիս որպես ոչ ռիսկային ստրատեգիա դիտարկվել է ավելի փոքր մուլտիպլիկատոր ունեցող տարբերակը: Ինչպես նշեցինք, որոշակի ժամանակահատվածից հետո մոդելը թույլ է տալիս ներդրումներն ամբողջությամբ ուղղել ռիսկային ակտիվ, ինչի արդյունքում տարբեր ստրատեգիաների դեպքում եկամտաբերությունները համընկնում են, բացառությամբ սկզբնական տարիների: Այս պատճառով մաքսիմալացման տարբերակը չի կիրառվել,

քանի որ կիրառելիս այլ պորտֆելներին անցման հնարավորություն չի տալիս: Բոլոր տարիքային խմբերի համար եկամտաբերությունները համընկնում են: Սակայն պետք է նկատենք, որ այս դեպքում տարիքի մեծացման հետ եկամտաբերության վարիացիան չի նվազում, քանի որ մոդելը ցանկալի եկամտաբերություն ապահովելուց հետո թույլ է տալիս ներդրումներն իրականացնել ամբողջությամբ ռիսկային ակտիվում:



Գծապատկեր 3: CPPI մոդելով ակտիվների պորտֆելի սիմուլացված եկամտաբերությունները

1999 թ. և 1986 թ.-ի տարիքային խմբերի համար իրականացվել է ապագայում սպասվելիք կենսաթոշակի մեծության գնահատում՝ կիրառելով վերոնշյալ ստրատեգիաները: 2020 թ.-ի համար այդ տարիքային խմբերի համար միջին անվանական աշխատավարձը կազմել է համապատասխանաբար 174,858 և 202,225 դրամ: Հաշվի առնելով, որ անվանական աշխատավարձի տարեկան միջին աճը պատմական տվյալների հիման վրա կազմել է 5.5%, այս աշխատավարձերը որպես եկամուտ ավելացվել են տարեկան 5.5%-ով մինչև կենսաթոշակային տարիքին հասնելը: Յուրաքանչյուր ամսին ֆոնդին հատկացվում է աշխատավարձի 10%-ը: Անուիտետի հաշվարկման համար ենթադրվել է, որ $n=144$ (12×12)՝ համարելով 75-ը որպես

կյանքի սպասվող տևողություն: Անուիտետի տոկոսադրույքը ընտրվել է 1.2% հիմնվելով ոչ ռիսկային պորտֆելի միջին եկամտաբերության վրա: Փոնդում կուտակված բոլոր միջոցները և դրանցից ստացվող եկամուտները ի վերջո դառնում են այն անուիտետի բերված արժեքը, որի հիման վրա հաշվարկվում է ամսական կենսաթոշակի չափը: Հենց այդ կենսաթոշակն է, որը ֆոնդի համար պարտավորություն է կենսաթոշակատուների նկատմամբ: Վերջնական նպատակն է ապահովել այնպիսի եկամտաբերություն, որ հնարավոր լինի պատշաճորեն կատարել այդ պարտավորությունները: Այսպիսով, կառուցվել է այս տարիքային խմբերի համար պորտֆելները հետևյալ սխեմայով:

	N1		N2		N3		N4		N5		N6		N7		N8	
Equal	63	43	63	43	63	43	63	43	63	43	63	43	63	43	63	47
Max-opt	232	15	13	55	173	68	52	54	8	11	8	4	8	8	10	133
Markov	8	8	71	71	58	58	35	35	24	24	103	103	149	24	56	25
CPPI-Equal	63	43	63	43	63	43	63	43	63	43	63	43	63	43	63	47
CPPI-Markov	8	8	71	71	58	58	35	35	24	24	103	103	149	24	56	25
1999																
1986																

Աղյուսակ 4: Ամիսների թիվը, որոնց ընթացքում ակտիվները ներդրվել են տվյալ պորտֆելում

Այնուհետև գումարելով ժամանակի ընթացքում կուտակված դրամական միջոցները և դրանց կառավարումից ստացված եկամուտները՝ անուիտետի բանաձևից ստացվում է կենսաթոշակի չափը: Համեմատելով այն որոշակի ցանկալի մակարդակի հետ, օրինակ վերջին տարվա աշխատավարձի կամ միջին աշխատավարձի հետ, տեսնում ենք, որ այս մեթոդներով հնարավոր է մի քանի անգամ գերազանցել այդ նպատակները (աղյուսակ 5): Պետք է նշել, որ արդյունքները կարող են որոշակի չափով գերազանցատված լինել, քանի որ եկամտաբերությունները կուտակվել (բարդացվել) են ամսա-

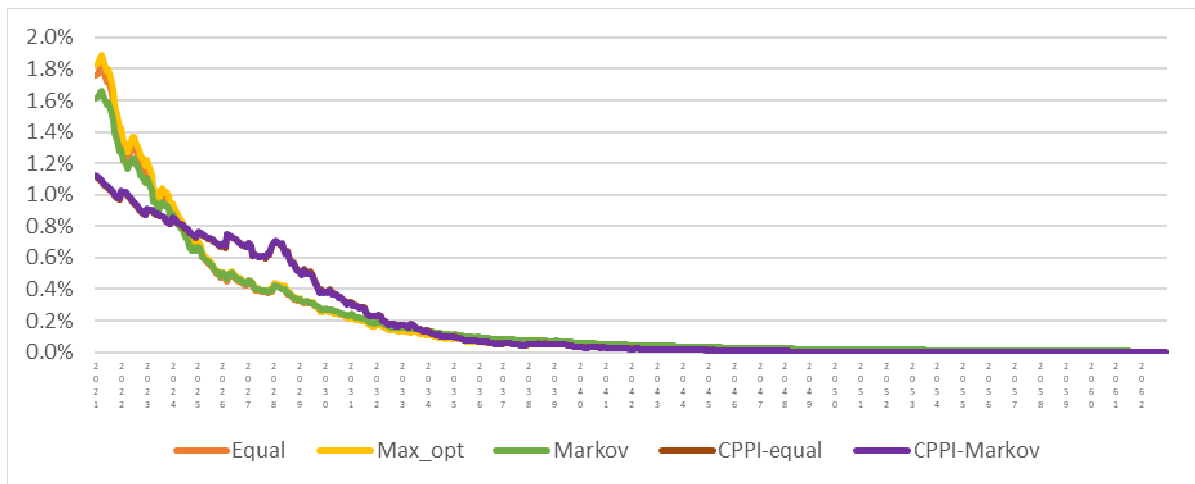
կան կտրվածքով, որը նաև պայմանավորված է պորտֆելների ամսական փոփոխություններով: Իրականում ֆոնդերի կառավարիչները հազվադեպ են նման հաճախությամբ իրականացնում պորտֆելների փոփոխություններ: Մեծ չափով գերազանցատվում առկա է հատկապես CPPI ստրատեգիայի համար, որի հիմնական պատճառը, ինչպես նշվեց, երկար ժամանակահատվածում ռիսկային պորտֆելում ներդրումների իրականացումն է, ինչի ամսական կուտակումն էլ հանգեցնում է այսպիսի մեծ արդյունքների: Այնուամենայնիվ ստրատեգիաները պահպանում են իրենց հիմնական էությունը:

	Կենսաթոշակ/վերջին աշխատավարձ (1999)	Կենսաթոշակ/միջին աշխատավարձ (1999)	Կենսաթոշակ/վերջին աշխատավարձ (1986)	Կենսաթոշակ/միջին աշխատավարձ (1986)
Equal	26	63	4	7
Max-opt	93	227	3	6
Markov	17	42	4	8
CPPI-Equal	616	1510	24	47
CPPI-Markov	626	1535	25	47

Աղյուսակ 5: Գնահատված կենսաթոշակ

Ընդհանուր առմամբ, հավասարաչափ բաշխման դեպքում հնարավոր է լինում կենսաթոշակային տարիքին հասնելու հետ միաժամանակ նվազեցնել պորտֆելի շուկայական ռիսկը, ինչպես նաև լիկվիդայնության ռիսկը՝ հնարավորություն տալով առանց ռիսկի պորտֆելը վերածել դրամական միջոցների և վճարել կենսաթոշակառուներին: Մաքսիմալացման սկզբունքով պորտֆելների անցումը նույնպես նվազեցնում է շուկայական և լիկվիդայնության ռիսկերը, սակայն դա իրականացնում է՝ հիմ-

նվելով առավելագույն եկամտաբերության վրա: Ուստի այս դեպքում հնարավոր է ավելի մեծ շուկայական ռիսկ, քան մյուս ստրատեգիաների դեպքում է: Ինչպես նկատում ենք, 1999 թ.-ի դեպքում մաքսիմալացման սկզբունքը մի քանի անգամ ավելի մեծ վերջնական կենսաթոշակ է ապահովում՝ ի տարբերություն հավասարաչափ և Մարկովի մեթոդների: Սակայն այս դեպքում մեծ է այն չապահովելու ռիսկը, քանի որ ոչ ռիսկային պորտֆելներում անցումը իրականացվում է դանդաղ:



Գծապատկեր 4: Անասկան հատկացումների կշիռը անուխտեռի բերված արժեքում

Գծապատկեր 4-ում պատկերված է յուրաքանչյուր ամսվա հատկացման մասնաբաժինը վերջնական կուտակված միջոցների մեջ (անուխտեռի բերված արժեքում): Ինչպես տեսնում ենք, սկզբնական տարիների հատկացումներն ունեն ամենամեծ մասնաբաժինը, և դա ավելի մեծ է մաքսիմալացման մեթոդի դեպքում: Մարկովի մոդելը, ինչպես տեսնում ենք, ապահովում է ավելի ցածր եկամուտ, սակայն ի տարբերություն մյուսների՝ այստեղ շուկայական ռիսկը բավականին ցածր է, քանի որ բարձր վարիացիայի դեպքում ռիսկային պորտֆելում ներդրումները նվազում են: Այս մեթոդի դեպքում յուրաքանչյուր ամսվա կուտակման մասնաբաժինը ցածր է վերջնական կուտակումներում՝ ի տարբերություն հավասարաչափ և մաքսիմալացման մեթոդների: Իսկ ահա CPPI մոդելի

դեպքում սկզբնական շրջանում առկա կուտակումներն ունեն ավելի քիչ մասնաբաժին վերջնական արդյունքում, քանի որ այս մոդելում առկա նվազագույն հատակն ապահովելու համար ակտիվները դեռևս տեղաբաշխվում են ոչ ռիսկային պորտֆելում՝ մինչև հատակի նվազագույն եկամտաբերության ապահովումը:

Այսպիսով իրականացվեց կենսաթոշակային ֆոնդերի ակտիվների կառավարման մոդելավորում՝ յուրաքանչյուր տարիքային խմբի համար առանձին պորտֆելներ կառուցելու և կառավարելու միջոցով: Կյանքի ցիկլի մեթոդի հատկություններն օգտագործելով՝ հնարավոր դարձավ տարբեր մեթոդներով ակտիվները տեղաշարժել տարբեր պորտֆելներով, ապահովել ցածր ռիսկայնությամբ, սակայն բարձր եկամտաբերությամբ վերջնական արդյունք, այն է՝

բարձր կենսաթոշակ: Առաջարկված մեթոդները կարող են օգտագործվել ՀՀ կայուն եկամտային, պահապանողական և հավասարակշռված կենսաթոշակային ֆոնդերի համար:

Օգտագործված գրականության ցանկ

1. **A. K. Basu, M. E. Drew.** Portfolio Size and Lifecycle Asset Allocation in Pension Funds. Proceedings The 15th Annual Conference on Pacific Basin Finance, Economics, Accounting and Management, Ho Chi Minh City. - Vietnam. 2007.
2. **Better Finance.** Pension Savings: The Real Return. Research Report. - Brussels, Belgium. 2019.
3. **B. El Goumi, M. El Khomssi, M. Fikri.** Model for the management of Pension Fund with Deterministic and Stochastic Parameters. Conference paper. 2016 3rd International Conference on Logistics Operations Management (GOL). Institute of electrical and electronics engineers. - 2016.
4. **European capital markets institute.** Asset Allocation In Europe. Reality vs. Expectations. Task Force Report. - Brussels, Belgium. 2020.
5. **G. Xing, Y. Xue, Z. Feng, X. Wu.** Model for Dynamic Multiple of CPPI Strategy. Volume 2014. - London, UK. 2014.
6. **J. A. Bikker, D. Broeders, D. A. Hollanders, E. H.M. Ponds.** Pension Funds' Asset Allocation and Participant Age: A Test of the Life Cycle Model. Network for Studies on Pensions, Aging and Retirement. Discussion Paper 09/2009 - 032. - Netherlands. 2009.
7. **Khan, M. Salman, Khan, K. Iqbal, Mahmood, Shahid, Sheeraz, Muhammad.** Symmetric and Asymmetric Volatility Clustering Via GARCH Family Models: An Evidence from Religion Dominant Countries. University of Central Punjab, Lahore. Paradigms. Vol. 13, No. 1. - Pakistan. 2019.
8. **Y. Azoulay, A. Kudryavtsev, S. Shahrabani.** Accumulating approach to the life-cycle pension model: practical advantages. Financial theory and practice. 40 (4) 413-436. - Zagreb, Croatia. 2016.
9. **Y. Songa, T. Wozniak.** Markov Switching. University of Melbourne. Volume 1. – Australia. 2020.
10. Տվյալների աղբյուրներ.
<https://www.cba.am/am/SitePages/Default.aspx>,
<https://www.investing.com/>

Շժանա/Հանձնվել է՝ 10.05.2021

Рецензирована/Գրախոսվել է՝ 17.05.2021

Принята/Ընդունվել է՝ 24.05.2021