

УДК 33

**Ованесян С.С., Ломако В.Е. Принципы построения и математические модели
альтернативной системы пенсионного обеспечения по старости**

Construction principles and mathematical models of an alternative system of old-age pension

Ованесян Сергей Суренович

Профессор, доктор экономических наук,
Заслуженный экономист Российской Федерации,
Иркутский государственный аграрный университет имени А.А.Ежевского.

Ломако Валерий Евстафьевич

Профессор кафедры экономики и управления Читинского института Байкальского Государственного университета, Заслуженный экономист Российской Советской Федеративной Социалистической Республики.
Ovanesyan Sergei Surenovich.

Professor, doctor of economic sciences, honoured Economist of the Russian Federation, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky
Lomako Valery Evstafievich
Professor of Economics and Management Institute the Baikal State University of Chita, Honorary Economist of the Russian Soviet Federative Socialist Republic.

***Аннотация.** Статья посвящена альтернативной пенсионной системе, построенной на предлагаемых авторами принципах. Основные идеи заключаются в равенстве правил расчета размера пенсии для всех работающих граждан вне зависимости от их статуса во время работы. Величина пенсионных выплат зависит только от стажа работы и получаемой «белой» заработной платы. Предлагается открывать персональные лицевые счета в специально созданном государственном пенсионном банке, при первом поступлении гражданина на работу, на которые работодатель будет перечислять положенные по закону суммы. До выхода на пенсию на лицевых счетах будет накапливаться пенсионный капитал гражданина в виде поступлений от работодателя и процентов за депозит. При выходе на заслуженный отдых гражданин может получать пенсию в виде ежемесячных процентов с накопленного пенсионного капитала, либо ежегодно увеличенную на определенную величину. Одним из главных принципов предлагаемой пенсионной системы является наследование остаточного пенсионного капитала родственниками после смерти пенсионера. Для реализации предложенных принципов авторы предлагают соответствующие математические модели, применение которых показано на численных примерах для наиболее характерных регионов и Российской Федерации в целом. Кроме того в статье предложены конкретные решения по солидарным обязательствам пенсионной системы страны.*

***Ключевые слова:** принципы, трудовая пенсия, пенсионный капитал, математические модели.*

***Abstract.** The article is devoted to the alternative pension scheme, based on the proposed authors principles. The main ideas are equal pension calculation rules for all workers regardless of their status during operation. The amount of retirement benefits depends on seniority and received "white" salary. It is proposed to open a personal account in a specially created State pension pot, the first admission of a citizen to work, for which the employer would remit laid by law amounts. Until retirement on personal accounts would accumulate pension capital of the citizen in the form of revenues from employer and interest on deposit. When entering the deserved rest citizen may receive a pension in the form of monthly interest on the accumulated pension capital, or increased annually by a certain amount. One of the main principles of the proposed pension system is to derive the residual pension capital.*

***Keywords:** principles, employment pension, pension capital, mathematical models.*

В данной статье речь будет идти о пенсиях по старости для работавших граждан, которые уйдя на заслуженный отдых, перестают работать и живут исключительно за счет пенсии, которую они заработали за время своей трудовой деятельности.

Мы не проводим глубокого анализа достоинств и недостатков существующей и разрабатываемой систем пенсионного обеспечения для так называемой трудовой пенсии. Ибо достоинств нет никаких, а недостатков воз и маленькая тележка. Наш отказ от анализа обусловлен тем, что в результате анализа должны быть выработаны решения, устраняющие недостатки и расширяющие достоинства. Но поскольку упомянутые системы в принципе не могут быть улучшены, то единственное грамотное решение – это полностью отказаться от них и попытаться разработать новую концепцию с новыми принципами и новыми расчетными формулами.

Предложенные нами принципы следующие:

- все работающие граждане вне зависимости от пола, вероисповедания, места жительства, места работы и занимаемой должности (перечень может быть расширен) имеют равные права и претензии при расчете величины их пенсии по старости;

- величина пенсии для всех работающих граждан должна рассчитываться по одинаковым формулам без учета каких-либо дополнительных факторов (коэффициентов, баллов и т.п.);

- на размер пенсии по старости должны влиять только стаж работы и получаемая «белая» заработная плата;

- как на концептуальном, так и на конструктивном уровнях отказаться от рудиментов типа «страховая и «накопительная» части пенсии;

- создать государственный пенсионный банк для хранения и использования отчислений в пенсионный фонд каждого работающего гражданина страны;

- не допускать к пенсионным накоплениям граждан коммерческие банки;

- пенсионные накопления граждан являются их собственностью и подлежат наследованию после их смерти, с зачислением на лицевые пенсионные счета наследников;

- пенсионные накопления граждан не могут быть получены иначе, чем в виде ежемесячных выплат, после выхода на заслуженный отдых, как это делается и сегодня;

- устранить участие существующего пенсионного фонда страны в вопросах трудовых пенсий. Его компетенция должна распространяться на социальные пенсии и другие социальные финансовые нагрузки (материнский капитал и т.п.) и обеспечиваться не за счет пенсионных накоплений работающих граждан;

Создание пенсионной системы на предложенных принципах позволит снять многие проблемы, которые в данной предметной области существуют сегодня. Во первых, она будет достаточно адекватной по степени сложности – в меру сложной и относительно простой. Во вторых, она будет понятна каждому человеку в силу логичности и отсутствия скрытых, совершенно не логичных с точки зрения здравого смысла, решений. Такая система не будет нуждаться в дорогостоящих рекламных компаниях с нулевым выходом, чем славится действующая система. Перечень можно продолжить, но лучше перейти к конструктивной части, а именно формализовать приведенные принципы и разработать соответствующие математические модели для их реализации.

Пенсионные накопления предполагается содержать в государственном пенсионном банке на лицевых счетах граждан, которые открываются при первом поступлении их на работу. Государственный пенсионный банк в отличие от коммерческих банков будет иметь «длинные

деньги» и в этом его неоспоримое преимущество для развития экономики страны. Вкладчики данного банка востребуют причитающиеся им суммы в качестве процентов через 20 – 40 лет.

Обозначим через S – размер месячной заработной платы, β – величину ставки отчислений в пенсионный счет гражданина и d – месячную ставку банковского депозита. Тогда, опуская выводы, величину накопленного пенсионного капитала (P) на любой наперед заданный месяц (t), можно рассчитать по приведенной ниже формуле [1]:

$$P_{t-1} = S\beta \frac{(1+d)^{t-1}}{d}, \quad t=1,2,3,\dots \quad (1)$$

Формула (1) выведена при условии, что величина заработной платы остается неизменной за все время работы человека. В реальной жизни так скорее всего не будет. Заработная плата естественно в течение 20 – 40 лет работы будет увеличиваться. Но мы специально рассмотрели этот случай, дабы показать, что и в этих, теоретически самых наихудших случаях, предлагаемая нами пенсионная система, обеспечит любому работающему достойную пенсию, гораздо большую, чем декларируемая нынешними разработчиками.

Авторы прекрасно понимают, что приведенный в данной статье материал не является рабочим инструментом, а скорее всего доказательством того, что предложенная концепция намного превосходит и действующую и разрабатываемую в нашей стране пенсионную систему и опирается на хорошо отлаженный банковский механизм.

Кроме того, мы не учли еще один аргумент, существенно повышающий размер пенсии. В приведенных расчетах пенсия по существу складывалась из процентов от накопленного пенсионного капитала. Но ведь к процентам можно добавить и часть накопленного капитала, о чем будет идти речь ниже.

В таблице 1 представлены средние значения заработной платы в целом по России и отдельным ее регионам за 2017 год.

Таблица 1

Средняя заработная плата в целом по России и по некоторым ее регионам, руб.

№п/п	Средняя заработная плата, руб.		
1	Российская Федерация	35 845	
2	город Москва	73 846	
3	Чукотский автономный округ	95 452	максимум по России
4	Иркутская область	33 813	
5	Забайкальский край	31 083	
6	Республика Дагестан	19 633	минимум по России

В приведенных ниже таблицах показаны примеры расчетов по предлагаемой формуле. В расчетах предполагается, что человек приступил к работе после учебы в вузе или в другом

Ованесян С.С., Ломако В.Е. Принципы построения и математические модели альтернативной системы пенсионного обеспечения по старости/ Экономические исследования и разработки. - №5, 2018 г. Доступ: <http://edrf.ru/article/10-05-18>

образовательном учреждении, в возрасте 22 лет. И, следовательно, до выхода на пенсию к 60 годам, его непрерывный стаж составит 38 лет. Как видно из приведенных расчетов при непрерывном стаже в 38 лет размер пенсии составит 191,87% от ее величины.

Таблица 2

Расчетный размер пенсии при непрерывном стаже работы и неизменной средней заработной плате в Российской Федерации в 2017 году

Стаж работы, лет,	Начальная зарплата, руб.. S	Ставка отчислений в фонд пенсии. β	Накопленный пенсионный капитал, руб.. P	Годовая ставка депозита, %.	Месячная ставка депозита. d	Мес.проценты как размер пенсии, руб.	Размер пенсии к зараб. плате %
38	35 845	0,22	13 755 053	6	0,0050	68 775	191,87
37	35 845	0,22	12 864 333	6	0,0050	64 322	179,44
36	35 845	0,22	12 025 358	6	0,0050	60 127	167,74
35	35 845	0,22	11 235 123	6	0,0050	56 176	156,72
34	35 845	0,22	10 490 797	6	0,0050	52 454	146,34
33	35 845	0,22	9 789 712	6	0,0050	48 949	136,56
32	35 845	0,22	9 129 356	6	0,0050	45 647	127,34
31	35 845	0,22	8 507 363	6	0,0050	42 537	118,67
30	35 845	0,22	7 921 505	6	0,0050	39 608	110,50
29	35 845	0,22	7 369 682	6	0,0050	36 848	102,80
28	35 845	0,22	6 849 917	6	0,0050	34 250	95,55
27	35 845	0,22	6 360 348	6	0,0050	31 802	88,72
26	35 845	0,22	5 899 220	6	0,0050	29 496	82,29
25	35 845	0,22	5 464 881	6	0,0050	27 324	76,23
24	35 845	0,22	5 055 775	6	0,0050	25 279	70,52
23	35 845	0,22	4 670 436	6	0,0050	23 352	65,15
22	35 845	0,22	4 307 483	6	0,0050	21 537	60,08
21	35 845	0,22	3 965 615	6	0,0050	19 828	55,32
20	35 845	0,22	3 643 608	6	0,0050	18 218	50,82
19	35 845	0,22	3 340 308	6	0,0050	16 702	46,59
18	35 845	0,22	3 054 629	6	0,0050	15 273	42,61
17	35 845	0,22	2 785 545	6	0,0050	13 928	38,86
16	35 845	0,22	2 532 094	6	0,0050	12 660	35,32
15	35 845	0,22	2 293 367	6	0,0050	11 467	31,99
14	35 845	0,22	2 068 509	6	0,0050	10 343	28,85
13	35 845	0,22	1 856 714	6	0,0050	9 284	25,90
12	35 845	0,22	1 657 223	6	0,0050	8 286	23,12
11	35 845	0,22	1 469 322	6	0,0050	7 347	20,50
10	35 845	0,22	1 292 336	6	0,0050	6 462	18,03
9	35 845	0,22	1 125 633	6	0,0050	5 628	15,70
8	35 845	0,22	968 614	6	0,0050	4 843	13,51
7	35 845	0,22	820 717	6	0,0050	4 104	11,45
6	35 845	0,22	681 412	6	0,0050	3 407	9,50
5	35 845	0,22	550 199	6	0,0050	2 751	7,67
4	35 845	0,22	426 610	6	0,0050	2 133	5,95
3	35 845	0,22	310 201	6	0,0050	1 551	4,33
2	35 845	0,22	200 554	6	0,0050	1 003	2,80
1	35 845	0,22	97 277	6	0,0050	486	1,36

Таблица 3

Зарплата, накопленный капитал и пенсия, руб.

Стаж работы	Регионы Российской Федерации и страна в целом					
	Город Москва			Республика Дагестан		
лет	Зарплата	Капитал	Пенсия	Зарплата	Капитал	Пенсия
38	73846	28 337 444	141 687	19 633	7 533 909	37 670
25	73846	11 258 463	56 292	19 633	2 993 221	14 966
20	73846	7 506 372	37 532	19 633	1 995 675	9 978
15	73846	4 724 676	23 623	19 633	1 256 122	6 281
10	73846	2 662 404	13 312	19 633	707 838	3 539
Стаж,	Чукотский автономный округ			По Российской Федерации		
лет	Зарплата	Капитал	Пенсия	Зарплата	Капитал	Пенсия
38	92452	35 477 255	177 386	35 845	13 755 053	68 775
25	92452	14 095 109	70 476	35 845	5 464 881	27 324
20	92452	9 397 653	46 988	35 845	3 643 608	18 218
15	92452	5 915 090	29 575	35 845	2 293 367	11 467
10	92452	3 333 214	16 666	35 845	1 292 336	6 462
Стаж,	Иркутская область			Забайкальский край		
лет	Зарплата	Капитал	Пенсия	Зарплата	Капитал	Пенсия
38	33813	12 975 300	64 876	31 083	11 927 698	59 638
25	33813	5 155 085	25 775	31 083	4 738 873	23 694
20	33813	3 437 058	17 185	31 083	3 159 556	15 798
15	33813	2 163 360	10 817	31 083	1 988 694	9 943
10	33813	1 219 076	6 095	31 083	1 120 650	5 603

Таблица 4

Зарплата, накопленный капитал и пенсия, руб. при стаже 30 лет

Регион-->	Чукотский АО	Москва	По России	Иркутская область	Республика Дагестан	Забайкальский край
Зарплата	92452	73846	35 845	32582	19 633	31 083
Пенс. капитал	35 477 255	28 337 444	13 755 053	12 502 920	7 533 909	11 927 698
Размер пенсии	177 386	141 687	68 775	62 515	37 670	59 638

Таблица 5

Зарплата, накопленный капитал и пенсия, руб. при стаже 25 лет

Регион-->	Чукотский АО	Москва	По России	Иркутская область	Республика Дагестан	Забайкальский край
Зарплата	92452	73846	35 845	33813	19 633	31 083

Пенс. капитал	14 095 109	11 258 463	5 464 881	5 155 085	2 993 221	4 738 873
Размер пенсии	70 476	56 292	27 324	25 775	14 966	23 694

Таблица 6

Зарплата, накопленный капитал и пенсия, руб. при стаже 20 лет

Регион-->	Чукотский АО	Москва	По России	Иркутская область	Республика Дагестан	Забайкальский край
Зарплата	92452	73846	35 845	33813	19 633	31 083
Пенс. капитал	9 397 653	7 506 372	3 643 608	3 437 058	1 995 675	3 159 556
Размер пенсии	46 988	37 532	18 218	17 185	9 978	15 798

Таблица 7

Зарплата, накопленный капитал и пенсия, руб. при стаже 15 лет

Регион-->	Чукотский АО	Москва	По России	Иркутская область	Республика Дагестан	Забайкальский край
Зарплата	92452	73846	35 845	33813	19 633	31 083
Пенс. капитал	5 915 090	4 724 676	2 293 367	2 163 360	1 256 122	1 988 694
Размер пенсии	29 575	23 623	11 467	10 817	6 281	9 943

Таблица 8

Зарплата, накопленный капитал и пенсия, руб. при стаже 10 лет

Регион-->	Чукотский АО	Москва	По России	Иркутская область	Республика Дагестан	Забайкальский край
Зарплата	92452	73846	35 845	33813	19 633	31 083
Пенс. капитал	3 333 214	2 662 404	1 292 336	1 219 076	707 838	1 120 650
Размер пенсии	16 666	13 312	6 462	6 095	3 539	5 603

Приведенные примеры наглядно показывают, что предлагаемая нами концепция не нуждается ни в рекламе, ни в борьбе за «белую» заработную плату. Будущие пенсионеры будут понимать, что «белая» заработная плата действительно не только в их интересах, но и в интересах их наследников, поскольку пенсионные накопления остаются в их семье, а не в пенсионном фонде.

Который год работающих граждан призывают соучаствовать в формировании пенсионного фонда в его накопительной части на их лицевых счетах. Но нынешние простые пенсионеры понимают, что это очередная попытка привлечения дополнительных средств, которая вряд ли отразится на размере

будущей пенсии сегодняшних трудящихся. В постсоветское время действовало несколько вариантов пенсионных систем, но ни одна не работала полностью как было заявлено.

Рассмотрим теперь, предлагаемые нами решения по солидарным вопросам пенсионной системы. И в первую очередь главнейший из вопросов – где взять деньги на выплату сегодняшним пенсионерам? Мы считаем, что источником выплат должен быть зарабатываемый пенсионным банком доход от накапливаемых сумм на лицевых счетах работающих граждан. Предполагается, что поступающие на лицевые счета отчисления от работодателей пенсионный банк использует в качестве кредитных ресурсов и зарабатывает на соответствующих процентах. Поскольку пенсионные накопления и доходы банка формируются по одинаковым схемам, доходы можно определять по формуле, аналогичной под номером (1), заменив ставку депозита d , на ставку кредита α , т.е.

$$D_{t-1} = S\beta \frac{(1+\alpha)^{t-1}}{\alpha}, \quad t=1,2,3,\dots \quad (2)$$

Отметим еще раз, что государственный пенсионный банк не должен быть коммерческой организацией и, следовательно, его деятельность не должна быть направлена на извлечение максимума прибыли от своей деятельности. Вся получаемая прибыль должна расходоваться только на его содержание и формирование солидарного фонда. В подтверждение данного решения были выполнены соответствующие расчеты по доходам пенсионного банка, где в качестве исходных данных были взяты среднемесячная заработная плата по нашей стране и только по одному лицевому счету. Результаты расчетов представлены в таблице 9.

Таблица 9

Расчет доходов и расходов пенсионного банка

Стаж работы, лет	Начальная зарплата, руб. S	Ставка отчислений в лицевой пенсионный счет, β	Годовая ставка банковского кредита, %	Месячная ставка банковского кредита. α	Накопленная банком сумма, руб.. D	Расходы на содержание банка, 10 %, руб.	Чистый доход банка, руб.
38	35 845	0,22	16,0000	0,0133	247 707 290	24 770 729	222 936 561
37	35 845	0,22	16,0000	0,0133	211 218 604	21 121 860	190 096 744
36	35 845	0,22	16,0000	0,0133	180 092 105	18 009 211	162 082 895
35	35 845	0,22	16,0000	0,0133	153 539 794	15 353 979	138 185 815
34	35 845	0,22	16,0000	0,0133	130 889 472	13 088 947	117 800 525
33	35 845	0,22	16,0000	0,0133	111 567 723	11 156 772	100 410 951
32	35 845	0,22	16,0000	0,0133	95 085 397	9 508 540	85 576 858
31	35 845	0,22	16,0000	0,0133	81 025 228	8 102 523	72 922 705
30	35 845	0,22	16,0000	0,0133	69 031 268	6 903 127	62 128 142
29	35 845	0,22	16,0000	0,0133	58 799 878	5 879 988	52 919 890
28	35 845	0,22	16,0000	0,0133	50 072 040	5 007 204	45 064 836
27	35 845	0,22	16,0000	0,0133	42 626 799	4 262 680	38 364 119
26	35 845	0,22	16,0000	0,0133	36 275 672	3 627 567	32 648 104

Стаж работы, лет	Начальная зарплата, руб. S	Ставка отчислений в лицевой пенсионный счет, β	Годовая ставка банковского кредита, %	Месячная ставка банковского кредита. α	Накопленная сумма, руб.. D	Расходы на содержание банка, 10 %, руб.	Чистый доход банка, руб.
25	35 845	0,22	16,0000	0,0133	30 857 873	3 085 787	27 772 086
24	35 845	0,22	16,0000	0,0133	26 236 246	2 623 625	23 612 621
23	35 845	0,22	16,0000	0,0133	22 293 789	2 229 379	20 064 410
22	35 845	0,22	16,0000	0,0133	18 930 694	1 893 069	17 037 625
21	35 845	0,22	16,0000	0,0133	16 061 823	1 606 182	14 455 641
20	35 845	0,22	16,0000	0,0133	13 614 546	1 361 455	12 253 092
19	35 845	0,22	16,0000	0,0133	11 526 908	1 152 691	10 374 217
18	35 845	0,22	16,0000	0,0133	9 746 059	974 606	8 771 453
17	35 845	0,22	16,0000	0,0133	8 226 913	822 691	7 404 222
16	35 845	0,22	16,0000	0,0133	6 931 014	693 101	6 237 912
15	35 845	0,22	16,0000	0,0133	5 825 553	582 555	5 242 998
14	35 845	0,22	16,0000	0,0133	4 882 545	488 254	4 394 290
13	35 845	0,22	16,0000	0,0133	4 078 116	407 812	3 670 305
12	35 845	0,22	16,0000	0,0133	3 391 902	339 190	3 052 712
11	35 845	0,22	16,0000	0,0133	2 806 531	280 653	2 525 878
10	35 845	0,22	16,0000	0,0133	2 307 182	230 718	2 076 464
9	35 845	0,22	16,0000	0,0133	1 881 215	188 122	1 693 094
8	35 845	0,22	16,0000	0,0133	1 517 847	151 785	1 366 062
7	35 845	0,22	16,0000	0,0133	1 207 876	120 788	1 087 089
6	35 845	0,22	16,0000	0,0133	943 458	94 346	849 112
5	35 845	0,22	16,0000	0,0133	717 897	71 790	646 107
4	35 845	0,22	16,0000	0,0133	525 483	52 548	472 935
3	35 845	0,22	16,0000	0,0133	361 346	36 135	325 211
2	35 845	0,22	16,0000	0,0133	221 329	22 133	199 196
1	35 845	0,22	16,0000	0,0133	101 888	10 189	91 699

Как видно из последней таблицы только по лицевому счету одного работавшего 38 лет при указанных ставках отчислений и кредита пенсионный банк заработает 247 707 290 рублей, а чистый доход его будет равен 222 936 561 рублей. Приняв 68 775 рублей в качестве средней пенсии в месяц нетрудно посчитать скольким пенсионерам будет выплачена такая же пенсия из указанного дохода. Если предположить, что пенсионер будет жить до 80 лет, то ему за это время будет выплачена пенсия в сумме- $68\,775 \cdot 12 \cdot 20 = 16\,506\,000$ рублей. Следовательно, количество пенсионеров, обеспеченных такими выплатами, составит $-222\,936\,561 / 16\,506\,000 = 13.5$, т.е. 13 человек. Как видно ни каких дополнительных финансовых вливаний для обеспечения солидарных пенсионных обязательств не потребуется. Если предлагаемая нами концепция будет принята или потребуется доработка с учетом реальных сегодняшних и прогнозных условий, то она будет выполнена.

Составим теперь математическую модель динамики пенсионного капитала при ежегодной индексации получаемой пенсии. Индексация может зависеть от уровня инфляции или других факторов, например от возраста пенсионера.

Обозначим через F – фактический размер пенсии в текущем году, Q_0 – величину накопленного пенсионного капитала, R – фиксированную прибавку к пенсии, d – месячную ставку депозита. Тогда в первый год после прибавки в размере R фактический размер пенсии будет

$$F = R + dQ_0, \quad (3)$$

а величина пенсионного капитала будет изменяться ежемесячно. Так в первый месяц выхода на пенсию она будет равна Q_0 .

Во второй месяц -

$$Q_1 = (Q_0 - F)(1 + d). \quad (4)$$

В третий месяц соответственно -

$$\begin{aligned} Q_2 &= (Q_1 - F)(1 + d) = ((Q_0 - F)(1 + d) - F)(1 + d) = \\ &= (Q_0 - F)(1 + d)^2 - F(1 + d) \end{aligned} \quad (5)$$

В четвертый месяц -

$$\begin{aligned} Q_3 &= (Q_2 - F)(1 + d) = ((Q_0 - F)(1 + d)^2 - F(1 + d) - F)(1 + d) = \\ &= ((Q_0 - F)(1 + d)^3 - F(1 + d)^2 - F(1 + d)). \end{aligned} \quad (6)$$

Обобщая выражения под номерами (4), (5) и (6), получим формулу, по которой можно вычислить величину остаточного пенсионного капитала на любой наперед заданный месяц данного года

$$Q_t = Q_0(1 + d)^t - F \sum_{i=1}^t (1 + d)^i, \quad t = 1, 2, \dots \quad (7)$$

Сумма в правой части формулы (7) есть сумма членов возрастающей геометрической прогрессии, которую можно представить так

$$S_t = \sum_{i=1}^t (1 + d)^i = \frac{(1+d)[(1+d)^t - 1]}{d}. \quad (8)$$

С учетом формулы (8) формула (7) примет окончательно следующий вид

$$Q_t = Q_0(1 + d)^t - F \frac{(1+d)[(1+d)^t - 1]}{d}, \quad t = 1, 2, \dots \quad (9)$$

Полагая $t=12$, можно вычислить величину остаточного пенсионного капитала к началу следующего года PQ_1 , т.е. к второму году нахождения на пенсии

$$PQ_1 = Q_{12} = Q_0(1 + d)^{12} - F \frac{(1+d)[(1+d)^{12} - 1]}{d}. \quad (10)$$

Если предусмотреть ежегодную индексацию размера пенсии, то в формуле (10) следует, фактическому размеру пенсии в каждом году, присвоить соответствующий индекс (F_g). Кроме того, и ставка депозита и фактическая прибавка к пенсии, может меняться каждый год. Поэтому, и им следует присвоить соответствующий индекс (d_g) и (F_g). Тогда, формула (10), окончательно примет следующий вид

$$PQ_g = PQ_{g-1}(1 + d_g)^{12} - F_g \frac{(1+d_g)[(1+d_g)^{12} - 1]}{d_g}, \quad g = 1, 2, \dots, \quad (11)$$

$$\text{где } F_g = R_g + d_g PQ_{g-1}. \quad (12)$$

В таблице 10 приведены результаты расчета по формуле (10).

Таблица 10

Динамика параметров пенсионного обеспечения (стаж 38 лет, прирост ежегодный 6%)

Годы на пенсии	Пенсионный капитал, руб.	Пенсия, руб.	Прирост пенсии, руб.	Пенсия за год, руб.	Остаток капитала, руб.	Изменения за год, руб.	На сколько хватит лет
1	13 755 053	68 775	0	825 300	13 755 053	0	
2	13 755 053	72 902	4 127	874 821	12 880 232	49 518	15,7
3	12 880 232	77 276	4 374	927 311	11 952 921	52 489	13,9
4	11 952 921	81 912	4 637	982 949	10 969 972	55 639	12,2
5	10 969 972	86 827	4 915	1 041 926	9 928 046	58 977	10,5
6	9 928 046	92 037	5 210	1 104 442	8 823 604	62 516	9,0

Исходные данные: средняя по России заработная плата -35 845 рублей в месяц; стаж работы до выхода на пенсию 38 лет; ставка отчислений на лицевой счет в пенсионный банк -22%; годовая ставка банковского депозита 6%; ежегодный прирост пенсии 6%. Все расчеты произведены по одному лицевому счету. Расчеты показывают, что, если в качестве пенсии будут выступать только проценты с накопленного пенсионного капитала, то пенсия может выплачиваться вечно. Если же ежегодно повышать пенсию, то рано или поздно весь накопленный капитал будет исчерпан. Так в нашем примере, при принятых условиях, капитал будет исчерпан через 15,7 лет. При других условиях естественно будут и другие оценки того, на сколько лет хватит накопленный пенсионный капитал. Одно ясно, разработанные математические модели позволят выполнить расчеты по самым разнообразным сценариям с оценкой последствий возможных решений. И в этом их практическая ценность.

Библиографический список

1. Ованесян С.С. Математические модели для расчета параметров кредита и вклада на лицевых банковских счетах / «Актуальные вопросы аграрной науки». Выпуск 26. – ИрГАУ. – 2018. –С. 54-60.