

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-1-122-132

УДК 336.5(045)

JEL H53, H55, H61, H75

Прогнозирование объема расходов на выплату страховых пенсий по старости в Российской Федерации до 2035 года

В.Ф. Шаров, И.В. Балынин, М.Л. Седова
Финансовый университет, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена оценке влияния демографических процессов на объем расходов на выплату страховых пенсий по старости в Российской Федерации. **Цель** исследования — осуществить прогноз объема расходов бюджета Социального фонда России на выплату страховых пенсий по старости на период до 2035 г. с учетом колебаний численности населения в трех сценарных подходах: оптимистическом, вероятном и пессимистическом. **Актуальность** исследования обусловлена влиянием демографических процессов на пенсионную систему Российской Федерации. Полученные **результаты** являются новыми, могут быть использованы в практической деятельности органов государственной власти Российской Федерации, при проведении научных исследований и в учебном процессе. Авторами использована многофакторная динамическая модель в виде системы стохастических дифференциальных уравнений с параметрами, а численные расчеты реализованы в рамках дискретной аппроксимации этой модели. Выявлено, что при пессимистичном варианте прогноза численности населения объем расходов бюджета Фонда пенсионного и социального страхования Российской Федерации на выплату страховых пенсий (без учета досрочного назначения) за 2023–2035 гг. увеличится на 56,67% (что в денежном выражении составляет 4,22 трлн руб.); при вероятном варианте прогноза — на 60,39% (что в денежном выражении составляет 4,50 трлн руб.); при пессимистичном — на 66,02% (что в денежном выражении составляет 4,93 трлн руб.). Важно отметить, что любой из вариантов прогноза ввиду сокращения численности населения в прогнозном периоде предполагает увеличение объема расходов на выплату страховых пенсий темпами ниже инфляционных (последние, по минимальным оценкам авторов статьи, составят 74,76%).

Ключевые слова: пенсии; пенсионное обеспечение; страховые пенсии; государственные расходы; пенсионная система; бюджетное прогнозирование; финансовое прогнозирование; демография

Для цитирования: Шаров В.Ф., Балынин И.В., Седова М.Л. Прогнозирование объема расходов на выплату страховых пенсий по старости в Российской Федерации до 2035 года. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(1):122–132. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-1-122-132

ORIGINAL PAPER

Forecast of the Volume of Expenses for the Payment of Old-Age Insurance Pensions in the Russian Federation until 2035

V.F. Sharov, I.V. Balynin, M.L. Sedova
Financial University, Moscow, Russia

ABSTRACT

The article is devoted to the assessment of the impact of demographic processes on the volume of expenses for the payment of old-age insurance pensions in the Russian Federation. The **purpose** of the study is to make a forecast of the volume of expenses of the Russian Social Fund budget for the payment of insurance old-age pensions for the period up to 2035, taking into account population fluctuations in 3 scenarios: optimistic, probable and pessimistic. The **relevance** of study is due to the influence of demographic processes on the pension system of the Russian Federation. The **results** obtained are new, they can be used in the practical activities of the state authorities of the Russian Federation, in the conduct of scientific research and in the educational process, etc. The authors used a multifactorial dynamic model in the form of a system of stochastic differential equations with parameters, and numerical calculations were carried out on a discrete approximation of this model. The authors revealed that with a pessimistic version of the population forecast, the volume of budget expenses of the Pension and Social Insurance Fund of the Russian Federation for the payment

of insurance pensions (excluding early appointment) for 2023–2035 will increase by 56.67% (which in monetary terms is 4.22 trillion rub.); with a probable one – by 60.39% (which in monetary terms is 4.50 trillion rub.); with a pessimistic one – by 66.02% (which in monetary terms is 4.93 trillion rub.). It is important to note that any of the forecast, due to the population decline in the forecast period, assumes an increase in the volume of expenses for the payment of insurance pensions at rates below inflation (the latter, according to the minimum estimates of the authors of the article, will amount to 74.76%).

Keywords: pensions; pension provision; insurance pensions; government spending; pension system; budget forecasting; financial forecasting; demography

For citation: Sharov V.F., Balynin I.V., Sedova M.L. Forecast of the volume of expenses for the payment of old-age insurance pensions in the Russian Federation until 2035. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(1):122–132. (In Russ.) DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-1-122-132

ВВЕДЕНИЕ

Для пенсионной системы Российской Федерации решение задачи прогнозирования финансового обеспечения обязательного пенсионного страхования (далее — ОПС) и последствий государственных решений, принимаемых с целью повышения финансовой устойчивости пенсионной системы и гарантированного выполнения социальных обязательств государства перед пожилыми гражданами страны, может быть реализовано лишь в рамках формализованной модели, позволяющей учесть причинно-следственные связи между демографическими факторами и объемом расходов на выплату пенсий.

Задача прогнозирования финансового обеспечения ОПС может быть поставлена для краткосрочного (от 1 до 5 лет), среднесрочного (от 5 до 10 лет), долгосрочного (от 10 до 20 лет) и сверхдолгосрочного (от 20 до 100 лет) периодов. При этом основной целью прогнозирования на кратко- и среднесрочную перспективу является определение таких параметров пенсионной системы, которые обеспечивают ее развитие в соответствии с прогнозами социально-экономического развития, формируемыми Министерством экономического развития Российской Федерации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

К настоящему времени накоплен достаточно большой опыт моделирования пенсионной системы и прогнозирования ее финансового состояния, использующий как детерминированные, так и стохастические модели в статической и динамической постановке. При этом сложность и структура такой модели определяются в первую очередь доступностью и качеством необходимой для моделирования статистической информации, а также целями моделирования.

При прогнозировании расходов бюджетов бюджетной системы государства используются различные формализованные методы и модели,

теоретико-вероятностные и эконометрические методы, методы теории массового обслуживания, методы теории игр, методы компонент, методы экспертных оценок, имитационные методы и другие формализованные методы, и алгоритмы.

Говоря о бюджетах фондов социального страхования, на наш взгляд, наиболее корректным представляется использование методов актуарной математики, что особенно актуально для прогнозирования расходов в рамках обязательного пенсионного страхования.

В Российской Федерации методы актуарного моделирования системы ОПС рассматривались в работах А.К. Соловьева [1, 2], Д.Ю. Федотова [3, 4]. Анализ состояния пенсионных актуарных исследований в России, сложившегося в первом десятилетии наступившего века, проведен в работе В.И. Аркина и А.Г. Шоломицкого [5]. Большой вклад в развитие методов актуарного моделирования внесли В.И. Ротарь [6], В.Ю. Королев и соавт. [7], А.В. Батаев [8], П.В. Калашников [9, 10]. Объективная оценка состояния и уровня разработки актуарных расчетов ОПС требует отметить одно из серьезных исследований в этом направлении, принадлежащего зарубежным исследователям [11], в котором рассмотрены эффективные инструменты измерения и динамики рисков в пенсионных фондах, определяющих результаты их деятельности, в частности, нахождение оптимальных стратегий инвестирования ресурсов фондов в условиях инфляционного риска.

Из последних исследований, проведенных за рубежом и применяющих методы актуарного моделирования пенсионных систем, следует отметить работу Р. Booth и соавт. [12], в которой представлен обзор достижений в актуарной теории и практике ее применения в моделировании пенсионных систем на основе современных достижений теории вероятностей и математической статистики.

В работе [13] отмечено, что актуарные оценки пенсионных систем социального страхования

в большей части исследований проводятся с использованием традиционных детерминистских моделей, несмотря на определенные преимущества стохастических методов моделирования. Автором показано, что стохастические модели в сфере социального обеспечения позволяют получать более надежные оценки действующей пенсионной схемы при прогнозировании ее состояния в условиях действия нескольких взаимосвязанных стохастических факторов.

Необходимо также отметить, что в последние годы активно поднимались в научной литературе и вопросы, связанные с управлением системами пенсионного обеспечения в различных странах мира с учетом современных социально-демографических вызовов [14–19].

Любой демографический прогноз принято осуществлять в 3 этапа.

Первый этап — аналитический, на этом этапе производится анализ демографической ситуации в стране на некотором историческом интервале времени $[0; T]$ до начала прогнозируемого периода, осуществляется оценка демографического состояния общества и результатов его развития за истекший период, сопоставление полученных показателей с их прогнозными значениями, построенными на предыдущих этапах анализа демографической ситуации, выявление возможных негативных тенденций развития демографической ситуации.

На втором этапе, который носит название целевого, формулируются цели демографического прогноза, достижение которых обеспечивает решение проблем, выявленных на первом этапе, и реализацию требований, предъявляемых к демографическому состоянию общества в соответствии с целями социально-экономического развития на интервале прогнозирования.

Третий этап является расчетным. На этом этапе производится обоснование прогнозных демографических показателей: численности населения, ее динамики во времени (прироста или убыли численности населения), половозрастной структуры населения и т.д.

Прогноз демографической ситуации разрабатывается для разных периодов времени, однако хорошо известно, что с увеличением интервала прогнозирования точность прогноза снижается пропорционально росту функции $\sqrt{T+t}$, где момент времени T является моментом окончания аналитического этапа построения демографического прогноза.

Эксперименты по демографическому прогнозированию показывают, что в условиях отсутствия

кризисов социально-экономического развития (неблагоприятной международной или эпидемиологической обстановки, военных конфликтов и иных социальных потрясений) наибольшую практическую ценность и удовлетворительную точность имеют результаты прогнозирования на основе актуарных методов, разрабатываемых на период времени, не превышающий 20 лет. Однако потребность в прогнозировании демографической ситуации в стране для существенно больших горизонтов определяется, в частности, проблемами совершенствования публичной пенсионной системы и решением задач стратегического планирования социально-экономического развития.

Мы полагаем, что в соответствии с принятой практикой построения прогнозов социально-экономического развития Министерством экономического развития Российской Федерации (пессимистическом, оптимистическом и наиболее вероятном) задачи прогнозирования демографической ситуации в стране также должны решаться в таких же трех вариантах. При этом наиболее вероятный прогноз является основным ориентиром для разработки и обоснования государственных управленческих решений.

Для решения задачи демографического прогнозирования в настоящей работе нами будет использована многофакторная динамическая модель в виде системы стохастических дифференциальных уравнений с параметрами, а численные расчеты реализованы на дискретной аппроксимации этой модели.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В рамках решения задачи по моделированию динамики численности населения в Российской Федерации реализуем попытку разработки математической модели динамики народонаселения с учетом социально-экономических факторов развития Российской Федерации, сравнительных особенностей с аналогичными процессами в других странах, а также миграционными процессами населения. В предложенной математической модели выделены условные «центр миграционного притяжения» и «периферия», которая традиционно выступает демографическим донором для «центра». Примерами таких социально-экономических образований являются взаимоотношения: Российская Федерация — страны ЕАЭС, ЕС — Прибалтика, ЕС — Украина, Молдавия, Грузия.

Достигнутые на сегодня успехи в области создания математических моделей для сложных об-

ественных систем [20] позволяют говорить о том, что демографические прогнозы не могут рассматриваться изолированно, а должны быть согласованы с состоянием социально-экономического развития общества и учетом как количественных демографических показателей, так и качественных изменений в структуре социального и экономического развития страны.

Идея и методология построения математической модели динамики демографических процессов основывается на работах по динамическому моделированию таких процессов Й. А. Шумпетера, Н. Uzawa [21, 22], системы моделирования Р.М. Romer [23] и С.П. Капицы [24, 25].

Модель динамики численности населения может быть представлена в виде системы стохастических дифференциальных уравнений в виде:

$$dx_t = \left\{ a_x x_t - d_x x_t^2 + c_x \frac{x_t y_t}{x_t^2 + \alpha^2} \right\} dt + b_x dw_t,$$

$$dy_t = \left\{ a_y y_t - d_y y_t^2 + c_y \frac{x_t y_t}{x_t^2 + \alpha^2} \right\} dt + b_y dw_t.$$

Значения параметров a_x и a_y определяются балансом мгновенной рождаемости и смертности в каждом регионе Российской Федерации. Поскольку экономические условия существования различных регионов и национальностей в России, а также и их образ жизни могут существенно различаться, то значения этих коэффициентов также могут сильно различаться (даже иметь разные знаки и изменяться во времени). Параметры d_x и d_y характеризуют ограниченные ресурсы в стране, определяющие уровень жизни населения в каждом регионе, при этом наличие соответствующего слагаемого в каждом уравнении показывает, что рост населения с течением времени полностью прекращается, а соотношение значений параметров a_x и a_y , с одной стороны, и параметров d_x и d_y , с другой — определяет «точку бифуркации» решений системы.

Нами принята симметричная форма записи уравнений математической модели, коэффициенты a_x , a_y , d_x , d_y обозначают внутреннюю динамику процессов рождаемости и гибели, коэффициенты c_x и c_y — скорость миграции между рассматриваемыми группами, коэффициенты b_x и b_y — вероятностные процессы флуктуации переменных x_t и y_t .

Модель указывает на возможность превышения темпов экономического роста страны над темпами изменения в ней численности населения, по-

скольку миграция сельского населения в город создает дополнительную возможность для промышленности в привлечении трудовых ресурсов. Скорость миграции городского и сельского населения определяется значениями коэффициентов c_x и c_y .

Для Российской Федерации актуальными являются вопросы не только межрегиональных миграционных процессов и процессов миграции сельского населения в городские агломерации, но и процессы межстрановой миграции в рамках ЕАЭС, в которых существенную роль в настоящее время играет миграция населения Украины в нашу страну, а также вхождение 4 новых регионов в состав Российской Федерации (Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской и Херсонской областей).

Для того чтобы рассмотреть процессы межстрановой миграции, используем идею конвергенции [26]. Для этого в рассмотренную выше математическую модель динамической эволюции численности населения введем дополнительные факторы, определяющие миграционные процессы, которые учитывают уровень социально-экономического регионального развития. Назовем факторы s_x и s_y уровнем материального благосостояния, а факторы k_x и k_y — уровнем средней квалификации (образования). Очевидно, что введенные факторы являются функциями времени и, следовательно, их изменение во времени тоже должно моделироваться с помощью некоторых динамических соотношений. В результате использования указанной идеи динамическая модель, определяющая динамику численности населения, может быть представлена в виде:

$$dx_t = \left\{ a_x x_t - d_x x_t^2 + \left[A \frac{s_x(t) - s_y(t)}{s_x(t) + s_y(t)} + B \frac{k_x(t) - k_y(t)}{k_x(t) + k_y(t)} \right] \frac{x_t y_t}{x_t^2 + \alpha^2} \right\} dt + b_x dw_t,$$

$$dy_t = \left\{ a_y y_t - d_y y_t^2 + \left[A \frac{s_x(t) - s_y(t)}{s_x(t) + s_y(t)} + B \frac{k_x(t) - k_y(t)}{k_x(t) + k_y(t)} \right] \frac{x_t y_t}{x_t^2 + \alpha^2} \right\} dt + b_y dw_t,$$

$$ds_x(t) = b_x s_x(t) k_x(t) \left\{ 1 - \frac{g(t)}{G} \right\} dt + b_{sx} dw_t,$$

Таблица 1 / Table 1

Прогноз ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации при рождении, лет /
Forecast of Life Expectancy of the Population of the Russian Federation at Birth, Years

Год / Year	Все население / All population			Мужчины / Men			Женщины / Women		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
2023	69,64	69,77	69,94	64,83	64,88	65,13	74,78	75,06	75,18
2024	69,72	69,89	70,02	64,92	64,99	65,19	74,86	75,17	75,26
2025	69,75	69,86	69,94	64,87	64,93	65,02	74,82	74,91	75,06
2026	69,81	69,91	69,98	64,91	64,98	65,11	74,94	75,03	75,13
2027	69,88	69,97	70,06	65,07	65,13	65,18	75,07	75,15	75,21
2028	69,95	70,12	70,19	65,16	65,21	65,27	75,16	75,24	75,29
2029	69,99	70,17	70,25	65,20	65,26	65,33	75,22	75,29	75,34
2030	70,07	70,24	70,32	65,31	65,37	65,42	75,31	75,39	75,44
2031	70,38	70,54	70,87	66,48	67,13	67,64	76,25	76,93	77,51
2032	71,73	72,17	72,76	68,37	69,28	69,87	77,35	77,83	78,29
2033	72,19	72,35	72,91	68,77	69,57	70,04	77,78	78,27	78,74
2034	72,49	72,86	73,17	69,22	69,84	70,37	78,16	78,63	79,07
2035	73,18	73,54	73,81	69,93	70,59	71,17	78,85	79,16	79,54

Источник / Source: рассчитано авторами на основании данных Росстата* (с учетом вхождения 4 новых регионов в состав Российской Федерации) / Calculated by the authors based on Rosstat data (taking into account the entry of 4 new regions into the Russian Federation).

Примечание / Note: (1) – пессимистический прогноз; (2) – вероятный прогноз; (3) – оптимистический прогноз / (1) – pessimistic forecast; (2) – probable forecast; (3) – optimistic forecast.

* Росстат: Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13284> (дата обращения: 10.12.2022).

$$ds_y(t) = b_y s_y(t) k_y(t) \left\{ 1 - \frac{g(t)}{G} \right\} dt + b_{y_t} dw_t,$$

$$dk_x(t) = n_x k_x(t) \{ 1 - k_x(t) \} dt + b_{k_x} dw_t,$$

$$dk_y(t) = n_y k_y(t) \{ 1 - k_y(t) \} dt + b_{k_y} dw_t,$$

$$g(t) = x_t [m + s_x(t)] + y_t [m + s_y(t)].$$

В этой модели коэффициенты c_x и c_y , определяющие скорость миграции населения из одного региона страны в другой, заменены на динамические выражения, которые показывают уровень благосостояния населения и уровень средней квалификации для каждого региона системы. А именно: $s_x(t)$ — это относительно избыточный продукт на душу населения в центре миграционного при-

тяжения; $s_y(t)$ — относительно избыточный продукт на душу населения на периферии притягивающего центра; $k_x(t)$ — уровень средней квалификации населения в центре миграционного притяжения; $k_y(t)$ — уровень средней квалификации населения на периферии притягивающего центра. Функция $g(t)$ моделирует интегральный ВВП системы притягивающего центра и его периферии, при этом величина m определяет минимально необходимое значение ВВП для решения задач социально-экономического развития системы, а величина G — это определенное фундаментальное ограничение, введенное для Мир-системы [27–29].

Численное моделирование построенной модели для трех различных комбинаций параметров системы позволило осуществить прогнозирование ожидаемой продолжительности жизни населения

Таблица 2 / Table 2

**Прогноз динамики изменения численности мужчин и женщин в Российской Федерации
пенсионного возраста до 2035 г. / Forecast of the Dynamics of Changes in the Number of Men
and Women in the Russian Federation of Retirement Age Until 2035**

Год / Year	Численность женщин в возрасте ≥ 60 лет, тыс. чел. / Number of women aged ≥ 60, thousand people			Численность мужчин в возрасте ≥ 65 лет, тыс. чел. / Number of men aged ≥ 65 years, thousand people		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
2023	23 041,9	23 057,6	23 062,9	8130,9	8165,3	8166,7
2024	23 054,4	23 061,1	23 054,6	8081,9	8096,0	8162,7
2025	22 965,5	23 090,5	23 048,0	8028,0	8058,4	8158,9
2026	22 841,1	23 021,2	23 045,0	7984,0	8037,9	8157,5
2027	22 754,2	23 003,9	23 045,1	7574,1	8007,4	8156,9
2028	22 625,3	23 001,0	23 039,7	7528,9	7972,3	8155,6
2029	22 484,4	22 976,3	23 033,4	7486,8	7948,5	8151,9
2030	22 445,5	22 894,8	23 026,4	7402,4	7950,7	8148,4
2031	22 440,2	22 871,8	23 021,6	7303,2	7930,1	8145,9
2032	22 421,1	22 849,4	22 908,7	7208,9	7912,5	8191,4
2033	22 336,2	22 827,9	22 907,4	7177,3	7897,8	8190,4
2034	22 204,6	22 213,3	22 904,9	7127,7	7837,9	8189,5
2035	22 202,2	22 204,3	22 902,9	7082,5	7826,2	8188,8

Источник / Source: рассчитано авторами на основании данных Росстата* (с учетом вхождения 4 новых регионов в состав Российской Федерации) / Calculated by the authors based on Rosstat data (taking into account the entry of 4 new regions into the Russian Federation).

Примечание / Note: (1) – пессимистический прогноз; (2) – вероятный прогноз; (3) – оптимистический прогноз / (1) – pessimistic forecast; (2) – probable forecast; (3) – optimistic forecast.

* Росстат: Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13284> (дата обращения: 10.12.2022).

в Российской Федерации (табл. 1), а также пессимистического, вероятного и оптимистического вариантов прогнозов динамики изменения численности мужчин и женщин в Российской Федерации пенсионного возраста до 2035 г. (табл. 2).

Важно подчеркнуть, что данные модели, с одной стороны, не учитывают досрочное назначение пенсий (ввиду большого количества оснований и отсутствия соответствующих данных у Росстата), но учитывают скачкообразное увеличение численности населения страны в результате присоединения к Российской Федерации четырех новых регионов осенью 2022 г. и тем самым позволяют сформировать наиболее обоснованные рекомендации по управлению системой обязательного пенсионного страхования. Учитывая различия в ожидаемой продолжительности жизни

и вариативность возраста назначения страховой пенсии по старости, представляется необходимым прогнозирование численности населения в гендерном разрезе.

С учетом результатов, отраженных в табл. 1 и 2, был рассчитан прогноз объема расходов, необходимых для выплаты страховых пенсий по старости, — в Российской Федерации на период до 2035 г. в трех вариантах с учетом пессимистического, вероятного и оптимистического прогнозов (для 2023–2025 гг. заложен уровень инфляции, отраженный в прогнозе Министерства экономического развития Российской Федерации на соответствующий период времени, а для последующих лет — на уровне 4%). Результаты расчетов показаны на рисунке в соответствии с вариантами прогнозов численности населения.

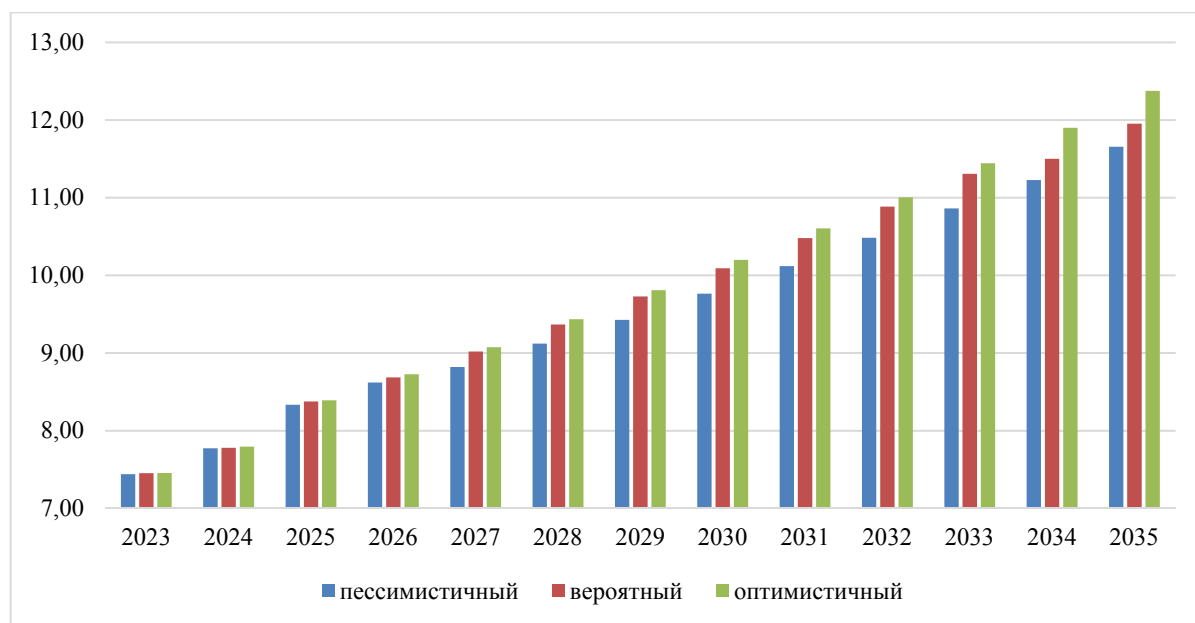


Рис. / Fig. Объем финансового обеспечения расходов на выплату страховых пенсий по старости (без учета досрочного назначения) в 2023–2035 гг., трлн руб. (в соответствии с прогнозными моделями) / The Volume of Financial Support for Expenses on Payment of Insurance Old-Age Pensions (Excluding Early Appointment) in 2023–2035, Trillion Rubles (According to Predictive Models)

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

Соответственно при пессимистичном варианте прогноза численности населения объем расходов бюджета Фонда пенсионного и социального страхования Российской Федерации на выплату страховых пенсий (без учета досрочного назначения) за 2023–2035 гг. увеличится на 56,67% (что в денежном выражении составляет 4,22 трлн руб.), при вероятном — на 60,39% (что в денежном выражении составляет 4,50 трлн руб.), при пессимистичном — на 66,02% (что в денежном выражении составляет 4,93 трлн руб.). Важно отметить, что любой из вариантов прогноза, ввиду сокращения численности населения в прогнозном периоде, предполагает увеличение объема расходов на выплату страховых пенсий темпами ниже инфляционных (последние, по минимальным оценкам авторов статьи, составят 74,76%). Это позволяет обеспечить достижение обеих целей, предусмотренных Стратегией долгосрочного развития пенсионной системы, по росту размеров пенсионных выплат и по балансировке доходов и расходов бюджета Фонда пенсионного и социального страхования Российской Федерации на выплату страховых пенсий. Так, учитывая тот факт, что сумма расходов бюджета Фонда пенсионного и социального страхования Российской Федерации на выплату страховых пенсий по старости по прогнозируемым расчетам ниже суммы расходов, приведенной по уровню

инфляции, на 0,7 трлн руб. (оптимистический прогноз численности населения) — 1,34 трлн руб. (пессимистический прогноз численности населения), то это позволит решить обе задачи одновременно.

ВЫВОДЫ

В процессе проведенного исследования на основании авторского прогноза численности населения в Российской Федерации на период до 2035 г. был определен объем расходов бюджета Фонда пенсионного и социального страхования Российской Федерации на выплату страховых пенсий по старости в трех сценарных подходах: оптимистическом, вероятном и пессимистическом. Расчеты показали рост данного показателя на 56–67% к 2035 г. (4,22–4,93 трлн руб.).

Результаты проведенных вычислений позволяют, во-первых, обеспечить стратегическое управление бюджетом Социального фонда России с учетом актуальных демографических тенденций, что особенно важно в контексте формирования системы актуарных расчетов, предусмотренной Федеральным законом «О Фонде пенсионного и социального страхования Российской Федерации», и, во-вторых, осуществлять планирование расходов федерального бюджета на предоставление межбюджетного трансферта на обязательное пенсионное страхование.

БЛАГОДАРНОСТИ

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету на 2022 г. Финансовый университет, Москва, Россия.

ACKNOWLEDGEMENTS

The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of budgetary funds under the state assignment to the Financial University for 2022. Financial University, Moscow, Russia.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соловьев А.К., Попов В.Ю. Долгосрочное прогнозирование финансового обеспечения пенсионной системы России: методы и практика. М.: Изд-во Фин. ун-та при Правительстве Рос. Федерации; 2014. 132 с.
2. Соловьев А.К. Основные параметры долгосрочного развития пенсионной системы на основе актуарных расчетов. *Проблемы прогнозирования*. 2009;(4):102–113.
3. Федотов Д.Ю. Актуарное моделирование развития пенсионной системы России. *Известия Иркутской государственной экономической академии*. 2012;(6):15–20.
4. Федотов Д.Ю. Прогноз развития пенсионной системы России в период до 2040 года. *Известия Иркутской государственной экономической академии*. 2013;(3):9–13.
5. Аркин В.И., Шоломицкий А.Г. Современное состояние пенсионных актуарных исследований в России. URL: http://www.hse.ru/infopage/persona/sh/sholomitsky_a_g.htm (дата обращения: 10.12.2022).
6. Rotar V.I. Actuarial models: The mathematics of insurance. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC Press; 2007. 633 p.
7. Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска. М.: Физматлит; 2007. 542 с.
8. Батаев А.В. Оценка актуарных расчетов развития пенсионной системы. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2014;(6):186–191.
9. Калашников П.В. Исследование сбалансированности бюджета Пенсионного фонда Российской Федерации. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing; 2015. 112 с.
10. Калашников П.В. Математическая модель процесса оптимального управления балансом солидарно-распределительной пенсионной системы. *Экономика и математические методы*. 2018;54(4):88–97. DOI: 10.31857/S 042473880003322–3
11. Micocci M., Gregoriou G.N., Masala G.B., eds. Pension fund risk management: Financial and actuarial modeling. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC Press; 2010. 764 p.
12. Booth P., Chadburn R., Haberman S., James D., Khorasanee Z., Plumb R.H., Rickayzen B. Modern actuarial theory and practice. 2nd ed. Boca Raton, FL: Chapman and Hall/CRC Press; 2020. 840 p. DOI: 10.1201/9780367802745
13. Iyer S. Social insurance pension schemes: Stochastic actuarial valuation using an analytical model. *Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance*. 2015;9(2):1–36. DOI: 10.1515/apjri-2014–0030
14. Ruppert K., Schön M., Stähler N. Consumption taxation to finance pension payments. *Economic Modelling*. 2024;130:106570. DOI: 10.1016/j.econmod.2023.106570
15. Lannoo K., Barslund M., Chmelar A., von Werder M. Pension schemes. Brussels: Directorate General for Internal Policies, Policy Department A: Economic and Scientific Policy, European Parliament; 2014. 74 p. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/536281/IPOL_STU\(2014\)536281_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/536281/IPOL_STU(2014)536281_EN.pdf)
16. Hiilamo H., Bitinas A., Chên N. Extending pension coverage in Cambodia: The governance and investment challenges of the Social Security Investment Fund. *International Social Security Review*. 2020;73(4):97–116. DOI: 10.1111/issr.12252
17. Liu S., Xiong X. The Chinese path to modernisation: Its universality and uniqueness. *Economic and Political Studies*. 2023;11(1):1–16. DOI: 10.1080/20954816.2023.2173993
18. Dewi K., Soeling P. Comparison of the pension systems between Iceland, Netherland, and Thailand: Lessons for the pension system reform of Indonesian civil servants. *International Journal of Social Science Research and Review*. 2023;6(3):174–187. DOI: 10.47814/ijssrr.v6i3.1088

19. Wang W., Shi H., Li Q. Pension gap between the Chinese public and nonpublic sectors: Evidence in the context of the integration of dual-track pension schemes. *International Review of Economics & Finance*. 2023;85:664–688. DOI: 10.1016/j.iref.2023.01.023
20. Михайлов А. П., Петров А. П. Поведенческие гипотезы и математическое моделирование в гуманитарных науках. *Математическое моделирование*. 2011;23(6):18–32.
21. Шумпетер Й. А. История экономического анализа. В 3-х т. Т. 1. Пер. с англ. СПб.: Экономическая школа; 2004. 496 с.
22. Uzawa H. Models of growth. In: *The new Palgrave dictionary of economics*. London: Macmillan Publishers Ltd; 2018:8885–8893.
23. Romer P. M. Human capital and growth: Theory and evidence. NBER Working Paper. 1989;(3173). URL: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w3173/w3173.pdf
24. Капица С. П. Парадоксы роста: Законы развития человечества. М.: Альпина нон-фикшн; 2010. 192 с.
25. Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: Едиториал УРСС; 2003. 288 с.
26. Grinin L., Korotayev A. Great divergence and great convergence: A global perspective. Cham: Springer-Verlag; 2015. 251 p. DOI: 10.1007/978-3-319-17780-9
27. Forrester J. W. World dynamics. 2nd ed. Cambridge, MA: Wright-Allen Press, Inc.; 1973. 145 p. URL: https://monoskop.org/images/d/dc/Forrester_Jay_W_World_Dynamics_2nd_ed_1973.pdf (дата обращения: 10.12.2022).
28. Валлерстайн И. Анализ мировых систем и ситуация в современном мире. Пер с англ. СПб.: Университетская книга; 2001. 416 с.
29. Коротаев А. В., Малков А. С., Халтурина Д. А. Законы истории: Математическое моделирование и прогнозирование мирового и регионального развития. М.: ЛКИ; 2010. 345 с.

REFERENCES

1. Solov'ev A. K., Popov V. Yu. Long-term forecasting of the financial support of the Russian pension system: Methods and practice. Moscow: Financial University under the Government of the Russian Federation Publ.; 2014. 132 p. (In Russ.).
2. Solov'ev A. K. Main parameters of the long-term development of the pension system based on actuarial calculations. *Problemy prognozirovaniya = Studies on Russian Economic Development*. 2009;(4):102–113. (In Russ.).
3. Fedotov D. Yu. Actuarial modeling of the Russia pension system's development. *Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii = Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy*. 2012;(6):15–20. (In Russ.).
4. Fedotov D. Yu. The forecast of the Russia pension system development until 2040. *Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii = Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy*. 2013;(3):9–13. (In Russ.).
5. Arkin V. I., Sholomitskii A. G. Current state of pension actuarial research in Russia. URL: <https://refdb.ru/look/1245498-p3.html> (accessed on 10.12.2022). (In Russ.).
6. Rotar V. I. Actuarial models: The mathematics of insurance. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC; 2007. 633 p.
7. Korolev V. Yu., Bening V. E., Shorgin S. Ya. Mathematical foundations of risk theory. Moscow: Fizmatlit; 2007. 542 p. (In Russ.).
8. Bataev A. V. Evaluation of actuarial calculations of the superannuation scheme development. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki = St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2014;(6):186–191. (In Russ.).
9. Kalashnikov P. V. Study of the balance of the budget of the Pension Fund of the Russian Federation. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing; 2015. 112 p. (In Russ.).
10. Kalashnikov P. V. Mathematical model of the optimal control process of the balance of the joint-distribution pension system. *Ekonomika i matematicheskie metody = Economics and Mathematical Methods*. 2018;54(4):88–97. (In Russ.). DOI: 10.31857/S 042473880003322–3
11. Micocci M., Gregoriou G. N., Masala G. B., eds. Pension fund risk management: Financial and actuarial modeling. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC Press; 2010. 764 p.

12. Booth P., Chadburn R., Haberman S., James D., Khorasanee Z., Plumb R.H., Rickayzen B. Modern actuarial theory and practice. 2nd ed. Boca Raton, FL: Chapman and Hall/CRC Press; 2020. 840 p. DOI: 10.1201/9780367802745
13. Iyer S. Social insurance pension schemes: Stochastic actuarial valuation using an analytical model. *Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance*. 2015;9(2):1–36. DOI: 10.1515/apjri-2014–0030
14. Ruppert K., Schön M., Stähler N. Consumption taxation to finance pension payments. *Economic Modelling*. 2024;130:106570. DOI: 10.1016/j.econmod.2023.106570
15. Lannoo K., Barslund M., Chmelar A., von Werder M. Pension schemes. Brussels: Directorate General for Internal Policies, Policy Department A: Economic and Scientific Policy, European Parliament; 2014. 74 p. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/536281/IPOL_STU\(2014\)536281_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/536281/IPOL_STU(2014)536281_EN.pdf)
16. Hiilamo H., Bitinas A., Chên N. Extending pension coverage in Cambodia: The governance and investment challenges of the Social Security Investment Fund. *International Social Security Review*. 2020;73(4):97–116. DOI: 10.1111/issr.12252
17. Liu S., Xiong X. The Chinese path to modernisation: Its universality and uniqueness. *Economic and Political Studies*. 2023;11(1):1–16. DOI: 10.1080/20954816.2023.2173993
18. Dewi K., Soeling P. Comparison of the pension systems between Iceland, Netherland, and Thailand: Lessons for the pension system reform of Indonesian civil servants. *International Journal of Social Science Research and Review*. 2023;6(3):174–187. DOI: 10.47814/ijssrr.v6i3.1088
19. Wang W., Shi H., Li Q. Pension gap between the Chinese public and nonpublic sectors: Evidence in the context of the integration of dual-track pension schemes. *International Review of Economics & Finance*. 2023;85:664–688. DOI: 10.1016/j.iref.2023.01.023
20. Mikhailov A. P., Petrov A. P. Behavioral hypotheses and mathematical modeling in humanitarian sciences. *Matematicheskoe modelirovanie = Mathematical Models and Computer Simulations*. 2011;23(6):18–32. (In Russ.).
21. Schumpeter J.A. History of economic analysis. Oxford: Oxford University Press; 1996. 1320 p. (Russ. ed.: Schumpeter J.A. Istoriya ekonomicheskogo analiza. In 3 vols. Vol. 1. St. Petersburg: The School of Economics; 2004. 496 p.).
22. Uzawa H. Models of growth. In: The new Palgrave dictionary of economics. London: Macmillan Publishers Ltd; 2018:8885–8893.
23. Romer P.M. Human capital and growth: Theory and evidence. NBER Working Paper. 1989;(3173). URL: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w3173/w3173.pdf
24. Kapitsa S.P. Paradoxes of growth: Laws of human development. Moscow: Alpina Non-Fiction; 2010. 192 p. (In Russ.).
25. Kapitsa S.P., Kurdyumov S.P., Malinetskii G.G. Synergetics and forecasts of the future. Moscow: Editorial URSS; 2003. 288 p. (In Russ.).
26. Grinin L., Korotayev A. Great divergence and great convergence: A global perspective. Cham: Springer-Verlag; 2015. 251 p. DOI: 10.1007/978–3–319–17780–9
27. Forrester J.W. World dynamics. 2nd ed. Cambridge, MA: Wright-Allen Press, Inc.; 1973. 145 p. URL: https://monoskop.org/images/d/dc/Forrester_Jay_W_World_Dynamics_2nd_ed_1973.pdf (accessed on 10.12.2022).
28. Wallerstein I. Analysis of world systems and the situation in the modern world. Transl. from Eng. St. Petersburg: Universitetskaya kniga; 2001. 416 p. (In Russ.).
29. Korotaev A.V., Malkov A.S., Khalturina D.A. Laws of history: Mathematical modeling and forecasting of world and regional development. Moscow: LKI; 2010. 345 p. (In Russ.).

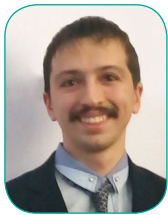
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Виталий Филиппович Шаров — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры общественных финансов финансового факультета, Финансовый университет, Москва, Россия

Vitaly F. Sharov — Dr. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Prof. of the Department of Public Finance of the Faculty of Finance, Financial University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-5042-2450>
vsharov@fa.ru



Игорь Викторович Балынин — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры общественных финансов финансового факультета, Финансовый университет, Москва, Россия

Igor V. Balynin — Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Department of Public Finance of the Faculty of Finance, Financial University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-5107-0784>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:

ivbalynin@fa.ru



Марина Леонидовна Седова — кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры общественных финансов финансового факультета, Финансовый университет, Москва, Россия

Marina L. Sedova — Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Prof. of the Department of Public Finance of the Faculty of Finance, Financial University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0003-2625-7595>

msedova@fa.ru

Заявленный вклад авторов:

В.Ф. Шаров — постановка проблемы, критический анализ литературы, синтез математической модели, прогнозирование численности населения Российской Федерации.

И.В. Балынин — разработка концепции статьи, определение прогнозной величины расходов бюджета Социального фонда России на выплату страховых пенсий, описание результатов исследования, формирование выводов исследования.

М.Л. Седова — сбор статистических данных.

Author's declared contribution:

V.F. Sharov — statement of the problem, critical analysis of the literature, synthesis of the mathematical model, forecasting the population of the Russian Federation.

I.V. Balynin — development of the concept of the article, determination of the forecast amount of budget expenditures of the Social Fund of Russia for the payment of insurance pensions, description of the research results, formation of research conclusions.

M.L. Sedova — collection of statistical data.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 26.06.2023; после рецензирования 15.09.2023; принята к публикации 27.09.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 16.06.2023; revised on 15.09.2023 and accepted for publication on 27.09.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.