

## ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Обзорная статья  
УДК 314.18; 331.5; 338.24  
JEL J11, J14, H55, O33, I18  
[https://doi.org/10.52180/1999-9836\\_2026\\_22\\_2\\_7\\_283\\_291](https://doi.org/10.52180/1999-9836_2026_22_2_7_283_291)  
EDN YRBUDA

### Экономика долголетия и социально-экономические последствия старения в эпоху искусственного интеллекта: концепция множественных возрастных парадигм

Игорь Владимирович Костиков

Национальный институт финансовых рынков и управления, Москва, Россия  
([ikostikov@yahoo.com](mailto:ikostikov@yahoo.com))

#### Аннотация

Цель исследования – разработать теоретическую концепцию множественных возрастных парадигм и проанализировать её влияние на рынок труда, экономический рост и фискальную устойчивость в условиях глобального старения населения и возможного распространения технологий обращения биологического возраста. Методология – теоретико-концептуальное и обзорное исследование с элементами сценарного анализа; отбор литературы проводился по базам данных Scopus, Web of Science, РИНЦ за период 2010–2025 гг. по ключевым направлениям (демографическое старение, экономика долголетия, технологии омоложения, ИИ и рынок труда). Результаты – предложена концепция сосуществования трёх возрастных траекторий (традиционная, компрессия заболеваемости, обращение биологического возраста), зависящих от доступа к медицинским технологиям. Показано, что ограниченный доступ способен усиливать социально-экономическое неравенство и формировать «возрастную стратификацию», тогда как универсальный доступ при условии институциональной адаптации может стабилизировать демографическую нагрузку. Научная новизна заключается во введении концепции множественных возрастных парадигм, анализе взаимодействия технологий омоложения и ИИ как взаимосвязанных факторов, а также в сценарной оценке фискальных и распределительных эффектов, что в существующей литературе разработано недостаточно.

**Ключевые слова:** демографическое старение, биологический возраст, технологии омоложения, пенсионные системы, искусственный интеллект, множественные возрастные парадигмы, фискальная устойчивость, неравенство

**Для цитирования:** Костиков И.В. Экономика долголетия и социально-экономические последствия старения в эпоху искусственного интеллекта: концепция множественных возрастных парадигм // Уровень жизни населения регионов России. 2026. Том 22. № 2. С. 283–291. [https://doi.org/10.52180/1999-9836\\_2026\\_22\\_2\\_7\\_283\\_291](https://doi.org/10.52180/1999-9836_2026_22_2_7_283_291) EDN YRBUDA



REV (Review Article)  
JEL J11, J14, H55, O33, I18  
[https://doi.org/10.52180/1999-9836\\_2026\\_22\\_2\\_7\\_283\\_291](https://doi.org/10.52180/1999-9836_2026_22_2_7_283_291)

### Economics of Longevity and Socio-Economic Consequences of Ageing in the Age of Artificial Intelligence: the Concept of Multiple Age Paradigms

Igor V. Kostikov

National Institute of Financial Markets and Governance, Moscow, Russia  
([ikostikov@yahoo.com](mailto:ikostikov@yahoo.com))

#### Abstract

The aim of the study is to develop a theoretical concept of multiple age paradigms and to assess its impact on labour markets, economic growth and fiscal sustainability in the context of global population ageing and the potential diffusion of biological age reversal technologies. Methodology – a theoretical-conceptual and review study with elements of scenario analysis; literature was selected from Scopus, Web of Science, RSCI databases for the period 2010–2025 on key topics (population ageing, economics of longevity, rejuvenation technologies, AI and labour markets). Results – the study introduces the concept of coexisting ageing trajectories – traditional ageing, compression of morbidity, and biological age reversal – which differ depending on access to medical technologies. It is argued that limited access may intensify socio-economic inequality and lead to «age stratification», whereas universal access, combined with institutional adaptation, could stabilise dependency ratios. Scientific novelty lies in introducing the concept of multiple age paradigms, analysing the interaction between rejuvenation technologies and AI as interrelated factors, and in scenario-based assessment of fiscal and distributional effects, which remains underdeveloped in the existing literature.

**Keywords:** demographic ageing, biological age, rejuvenation technologies, pension systems, artificial intelligence, multiple age paradigms, fiscal sustainability, inequality

**For citation:** Kostikov I.V. Economics of Longevity and Socio-Economic Consequences of Ageing in the Age of Artificial Intelligence: the Concept of Multiple Age Paradigms. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii=Living Standards of the Population in the Regions of Russia*. 2026;22(2):283–291. [https://doi.org/10.52180/1999-9836\\_2026\\_22\\_2\\_7\\_283\\_291](https://doi.org/10.52180/1999-9836_2026_22_2_7_283_291) (In Russ.)

© Костиков И.В., 2026

**Введение**

Современное общество находится на пересечении нескольких структурных трансформаций. Демографическое старение, устойчиво низкая рождаемость, ускоренное внедрение искусственного интеллекта (ИИ) и развитие биомедицинских вмешательств, направленных на замедление или частичное обращение биологического старения, меняют традиционные представления о жизненном цикле человека, трудоспособности и социальной нагрузке.

Гипотеза исследования состоит в том, что общество не движется к единой «новой норме» возраста, а формирует множественную структуру возрастных режимов (парадигм), зависящих от доступа к технологиям продления жизни и омоложения. Различия в доступе к этим технологиям, усиленные автоматизацией на базе ИИ, могут привести либо к росту социально-экономического неравенства и закреплению «возрастных каст», либо – при универсальном доступе и институциональной адаптации – к стабилизации демографической нагрузки и возникновению «дивиденда долголетия».

Что касается динамики продолжительности жизни, то в развитых странах основной прирост ожидаемой продолжительности жизни во второй половине XX – начале XXI века пришёлся на старшие возрастные группы, тогда как до середины XX века доминировало снижение детской и молодёжной смертности [1]. Это привело к изменению возрастной структуры и росту демографической нагрузки. В ответ была предложена концепция перспективного возраста, где старость определяется ожидаемой остаточной продолжительностью жизни [2]. Появление технологий, способных радикально изменять темпы старения, потенциально влечёт и значимые демографические последствия [3]. В этих условиях формируется новая общественная рамка долголетия, в которой старение всё в большей степени становится предметом социально-экономической адаптации [4]. Это также требует переосмысления самой демографической нагрузки с учётом состояния здоровья, а не только календарного возраста [5]. Дополнительным инструментом такого переосмысления выступают альтернативные показатели старения, сочетающие ожидаемую продолжительность жизни и близость к смерти [6]. Во многих развитых странах суммарный коэффициент рождаемости стабильно находится в диапазоне 1,3–1,7 [7].

Появление эпигенетических метрик возраста, а также первые эмпирические результаты частичного обращения эпигенетического старения у человека, технологий частичного перепрограм-

мирования и сенолитиков создаёт предпосылки для систематического воздействия на биологический возраст. Экономика старения фиксирует, что неблагоприятная демографическая динамика способна замедлять темпы роста, а изменение продолжительности здоровой жизни влияет на параметры занятости и выхода с рынка труда. Макроэкономические последствия старения населения и необходимость адаптационных мер также подтверждаются в международной литературе [8; 9; 10; 11; 12; 13].

Объектом исследования является трансформация возрастной структуры населения в условиях демографического старения и развития технологий продления жизни. Предметом исследования выступают экономические и институциональные последствия сосуществования различных возрастных парадигм, включая их влияние на рынок труда, экономический рост и фискальную устойчивость.

Цель исследования – разработать теоретическую концепцию множественных возрастных парадигм и проанализировать её влияние на рынок труда, экономический рост и фискальную устойчивость в условиях глобального старения населения и возможного распространения технологий обращения биологического возраста.

Задачи исследования:

1. Формализовать различие календарного и биологического возраста и ввести структуру множественных возрастных парадигм.
2. Описать каналы влияния смещения биологического возраста на занятость, производительность, демографическую нагрузку и фискальные параметры.
3. Задать сценарии диффузии технологий омоложения (отсутствие / ограниченный / массовый доступ) и получить качественные сравнительные выводы по неравенству и экономической политике.
4. Сформулировать рекомендации по настройке пенсионных и социально-страховых механизмов.

**Теоретические и методологические основы****1. Методология обзора и источники данных**

Исследование носит теоретико-концептуальный и обзорный характер. Отбор литературы проводился по базам данных Scopus, Web of Science, РИНЦ за период 2010–2025 гг. Ключевые поисковые запросы включали: «demographic ageing» OR «population aging» AND «economic growth»; «rejuvenation technologies» OR «biological age reversal»; «artificial intelligence» AND «labour market» AND «ageing»; «pension systems» AND «fiscal sustainability». Дополнительно использовались аналитические материалы ООН, ОЭСР,

МВФ, Всемирного банка<sup>1</sup> и результаты клинических исследований по биологии старения. Количественные оценки носят сценарный и иллюстративный характер. Ограничения обзора: преимущественное внимание к развитым странам, высокая неопределённость сроков клинического внедрения технологий омоложения.

## 2. Структура жизненного цикла с учётом биологического возраста

Классические модели исходят из монотонного старения и фиксированной последовательности стадий. Появление технологий, способных замедлять или частично обращать биологическое старение, делает это допущение упрощённым. В мо-

дели используется четырёхстадийная структура: расширенная зависимость (от рождения до выхода на рынок труда), активное становление (до первой продуктивной вершины в 40–50 лет), вторая продуктивная вершина (где опыт компенсирует возрастное снижение) и период выраженных ограничений здоровья. Переходы между стадиями зависят от биологического, а не календарного возраста.

## 3. Три парадигмы старения

Выделяются три парадигмы, различающиеся по доступу к технологиям и социально-экономическому статусу. Их основные характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Характеристики трёх возрастных парадигм

Table 1

#### Characteristics of the Three Age Paradigms

Параметр	Парадигма А (традиционная)	Парадигма Б (компрессия заболеваемости)	Парадигма В (обращение биологического воз- раста)
Биологический возраст относительно календарного	Близок к календарному	Отстаёт на 5–10 лет	Периодически снижается на 10–20 лет
Начало периода ограничений здоровья	60–65 лет	67–72 года	75–85 лет и далее
Ожидаемая продолжительность жизни	75–80 лет	85–90 лет	100–120 лет
Типичный возраст выхода на пенсию	60–65 лет	67–72 года	75–85 лет (с возможностью продолжения работы)
Доступ к качественной медицине и технологиям	Ограниченный	Широкий (профилактика)	Эксклюзивный или универсальный (вмешательства)

Источник: составлено автором.

Характер занятости Физический или низкоквалифицированный труд «Экономика знаний», когнитивные навыки Высотехнологичные сектора, предпринимательство.

Традиционная парадигма (А) характеризуется тем, что биологический возраст человека в среднем близок к календарному. Период выраженных ограничений здоровья начинается в 60–65 лет, ожидаемая продолжительность жизни составляет 75–80 лет, а доля тяжёлой нетрудоспособности остаётся относительно высокой. Для этой траектории характерны более низкие доходы, ограниченный доступ к качественной медицине и занятость в физически тяжёлом или низкооплачиваемом труде.

Парадигма компрессии заболеваемости (Б) соответствует сценарию долголетия без омоложе-

ния. Биологический возраст отстаёт от календарного на 5–10 лет благодаря профилактике и качественной медицине. Период ограничений здоровья смещается к 67–72 годам, продолжительность жизни достигает 85–90 лет, а тяжёлая нетрудоспособность занимает меньшую часть жизненного цикла. Эту парадигму отличают более высокий уровень образования, лучший доступ к здравоохранению и занятость в интеллектуальных секторах.

Парадигма обращения биологического возраста (В) предполагает периодическое снижение биологического возраста посредством медицинских вмешательств (геропротекторы, сенолитики, частичное перепрограммирование). Биологический возраст может периодически снижаться на 10–20 лет относительно календарного. В этом случае период выраженных ограничений здоровья смещается к 75–85 годам и далее, а ожидаемая продолжительность жизни достигает 100–120 лет при сохранении высокой функциональной активности. Доступ к таким вмешательствам может быть либо эксклюзивным (для высокодоходных групп), либо универсальным.

<sup>1</sup> World Population Prospects 2024 // United Nations: [сайт]. URL: <https://population.un.org/wpp/> (дата обращения: 28.03.2026); Economic Policy Reforms 2023 // OECD: [сайт]. URL: <https://www.oecd.org/economic/economic-policy-reforms-18136236.htm> (дата обращения: 28.03.2026); World Development Indicators // World Bank Group: [сайт]. URL: <https://data-bank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (дата обращения: 28.03.2026).

Распределение населения между парадигмами определяется не только биологическими факторами, но и доходом, образованием, цифровыми навыками и характером занятости. При отсутствии активной политики доступ к омоложению концентрируется в верхних доходных группах, тогда как при его расширении возрастные траектории становятся более однородными.

**4. Три сценария диффузии технологий омоложения**

Выделяются три сценария диффузии технологий омоложения, каждый из которых даёт различные демографические, фискальные и распределительные последствия. Сводка основных эффектов представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Демографические и фискальные эффекты по сценариям доступа к технологиям омоложения**

Table 2

**Demographic and Fiscal Effects by Scenario of Access to Rejuvenation Technologies**

Показатель	Сценарий 1 (без омоложения)	Сценарий 2 (ограниченный доступ)	Сценарий 3 (универсальный доступ)
Доля населения в парадигме В к 2050 г.	0–5%	10–30%	60–80%
Пенсионные расходы (% ВВП)	15–20%	12–17% (неравномерно)	10–14% (при адаптации)
Расходы на здравоохранение (% ВВП)	12–15%	14–18% (включая вмешательства)	12–16% (с последующим снижением)
Коэффициент демографической нагрузки (65+/20–64)	0,5–0,6	0,4–0,5 (разный по группам)	0,3–0,4 (с поправкой на здоровье)
Риск «возрастных каст» / неравенства	Низкий (все стареют одинаково)	Высокий	Низкий (при равном доступе)
Влияние на экономический рост	Отрицательное (замедление)	Неоднородное (рост выпуска + неравенство)	Положительное (при адаптации)

Источник: составлено автором.

Сценарий 1 (без омоложения) предполагает, что доминируют традиционная парадигма и парадигма компрессии заболеваемости. К 2050 году доля населения в парадигме В не превышает 0–5%. Нагрузка на пенсионные системы возрастает, темпы экономического роста снижаются [13]. Риск неравенства, связанный с доступом к технологиям, отсутствует, поскольку все группы стареют примерно одинаково.

Сценарий 2 (ограниченный доступ) характеризуется тем, что к 2050 году 10–30% населения, преимущественно из высокодоходных и высококвалифицированных групп, переходят к парадигме обращения возраста. Остальная часть населения остаётся в парадигмах А и Б. Совокупный выпуск растёт за счёт продления трудовой жизни в группе доступа [14], однако усиливается социально-экономическое неравенство и возникает риск формирования «возрастных каст» – устойчивого разделения по биологическому возрасту и социальному статусу, которое может закрепляться межпоколенчески [16]. Пенсионные расходы в этом сценарии составляют 12–17% ВВП, но распределены крайне неравномерно между группами. Расходы на здравоохранение возрастают до 14–18% ВВП из-за высокой стоимости вмешательств.

Сценарий 3 (универсальный доступ) предполагает, что к 2050 году 60–80% населения следует траектории, близкой к парадигме В, благодаря включению базовых технологий омоложения в стандартные медицинские пакеты. Период выраженных ограничений здоровья смещается к 75–80 годам и далее. При использовании метрик, основанных на ожидаемой здоровой жизни, доля «эффективно зависимого» населения может стабилизироваться или снизиться относительно начала XXI века [15]. Коэффициент демографической нагрузки (65+/20–64) с поправкой на состояние здоровья может составить 0,3–0,4 вместо 0,5–0,6 в базовом сценарии. Пенсионные расходы при институциональной адаптации могут снизиться до 10–14% ВВП, а расходы на здравоохранение – до 12–16% ВВП после первоначального инвестиционного пика. Риск «возрастных каст» и неравенства низкий при условии равного доступа.

На этапе широкого внедрения в сценарии универсального доступа (2030–2045 годы) доминируют инвестиционные расходы: финансирование вмешательств для больших когорт может временно увеличить долю расходов на здравоохранение примерно на 2–3 процентных пункта ВВП относительно базового сценария. Однако при последующем удешевлении технологий и инсти-

туциональной адаптации (фактический выход на пенсию смещается к 75–80 годам, занятость старших когорт растёт) возникает «дивиденд омоложения»: дополнительные налоги от более долгой занятости, снижение пенсионных расходов через сокращение периода выплат и снижение затрат на хронические заболевания. В сумме возможен чистый положительный фискальный эффект на уровне нескольких процентов ВВП к середине века по сравнению с базовым сценарием.

## Результаты исследования и их обсуждение

### 1. Демографические последствия

В базовом сценарии (без омоложения) к 2040–2050 годам доля населения 65+ в развитых странах может превысить 25–30%, а коэффициент демографической нагрузки (численность населения 65 лет и старше к численности населения в возрасте 20–64 года) вырасти до 0,5–0,6. При ограниченном доступе к омоложению формируется двойная возрастная структура: часть населения стареет по традиционной траектории, часть – с более поздним наступлением ограничений здоровья. Даже при заметном снижении смертности после 60 лет численность населения увеличивается лишь примерно на 20–22% за столетие, поэтому агрегированные демографические показатели до середины века меняются умеренно. При универсальном доступе период выраженных ограничений здоровья смещается к 75–80 годам и далее, а доля «эффективно зависимого» населения (с учётом состояния здоровья, а не только календарного возраста) может стабилизироваться или даже снизиться относительно начала XXI века.

### 2. Рынок труда, производительность и взаимодействие с ИИ

В классических моделях жизненного цикла после определённого календарного возраста производительность монотонно падает. Концепция множественных парадигм меняет эту картину. В парадигме А пик производительности приходится на 40–50 лет, после 55–60 лет начинается устойчивое снижение. В парадигме Б благодаря лучшему здоровью пик и фактический выход на пенсию смещаются на 5–10 лет (до 67–72 лет). В парадигме В при регулярном омоложении высокая производительность может сохраняться до 75–85 лет и дольше; кривая производительности становится двух- или трёхвершинной: накопление капитала в молодости, максимальная отдача опыта в среднем возрасте и возможная новая специализация или предпринимательство в старших возрастах. Ключевым показателем становится ожидаемая здоровая трудовая жизнь, которая в парадигме В может увеличиться на 8–15 лет по сравнению с парадигмой А.

ИИ и автоматизация одновременно вытесняют часть труда и повышают производительность работников, способных использовать цифровые инструменты. В условиях множественных парадигм эффект двойственен. С одной стороны, работники парадигмы В могут компенсировать возрастные ограничения за счёт ИИ. Конкретные примеры включают: в здравоохранении – системы поддержки диагностических решений, которые снижают когнитивную нагрузку на врачей старших возрастов; в финансовом секторе – автоматизированный анализ больших данных, позволяющий опытным аналитикам фокусироваться на стратегических решениях; в образовании – персонализированные обучающие платформы, облегчающие переобучение и повышение квалификации в любом возрасте; в производстве – системы дополненной реальности и интеллектуальные помощники, снижающие физическую нагрузку на пожилых работников.

С другой стороны, при концентрации омоложения и цифровых навыков в верхних доходных группах возникает «двойное преимущество»: здоровье и ИИ усиливают друг друга. Работники парадигм А и Б могут сталкиваться одновременно с ухудшением здоровья, ограниченным доступом к переобучению и риском вытеснения автоматизацией. Наиболее уязвимые сектора – логистика и складское хозяйство (автоматизированные системы сортировки и доставки), производственные линии (промышленные роботы), рутинный офисный труд (автоматизация ввода и обработки данных). Это усиливает возрастные и квалификационные различия. Адаптация рынка труда возможна по трём траекториям: поляризация (усиление разрыва между высокотехнологичными и уязвимыми сегментами), частичная адаптация (программы переобучения без глубокой реформы институтов) или комплексная политика активного долголетия (реформы пенсионной и образовательной систем, поддержка гибкой занятости, борьба с возрастной дискриминацией, обеспечение относительно равного доступа к базовым технологиям замедления старения).

### 3. Каналы роста и «дивиденд долголетия»

Сочетание старения, ИИ и омоложения воздействует на экономический рост через четыре основных канала.

Первый канал – продление периода высокой производительности. Если работники остаются продуктивными на 8–15 лет дольше, увеличивается предложение квалифицированного труда, что непосредственно повышает потенциальный ВВП.

Второй канал – рост отдачи от человеческого капитала. При смещении фактического выхода на

пенсию к 75–85 годам инвестиции в обучение и переобучение в возрасте 45–55 лет становятся более оправданными, поскольку период окупаемости таких инвестиций существенно удлиняется.

Третий канал – предпринимательство в старших возрастах. Сохранение когнитивных функций и накопленный опыт усиливают роль пожилых людей в создании новых бизнесов, особенно в сферах, требующих глубоких отраслевых знаний и социальных связей.

Четвёртый канал – развитие «серебряной экономики». Более длительная здоровая жизнь стимулирует спрос не только на медицинские услуги, но и на образование, культуру, туризм, цифровые сервисы и адаптированное жильё, создавая новые рыночные ниши и рабочие места.

Совокупность этих эффектов формирует «дивиденд долголетия» и «дивиденд омоложения» – дополнительный вклад в экономический рост за счёт более длительной продуктивной жизни и повышения эффективности использования человеческого капитала. Однако без адаптации институтов и при ограниченном доступе выгоды могут концентрироваться у узких групп, тогда как для остальных возрастут риски вытеснения и снижения доходов.

#### **4. Пенсионные системы и фискальная устойчивость**

Многие развитые страны с середины 2010-х годов внедряют механизмы автоматической индексации пенсионного возраста, привязанные к росту ожидаемой продолжительности жизни. Примерами служат Финляндия, Дания, Швеция и ряд других стран ЕС, где закреплены правила регулярной корректировки пенсионного возраста на основе демографических показателей. Однако технологии обращения биологического возраста ставят под сомнение базовое допущение этих реформ о том, что календарный возраст остаётся приемлемым приближением к биологическому возрасту и трудоспособности. Если заметная часть населения сможет снижать биологический возраст на 10–20 лет, механическая привязка пенсионного возраста к ожидаемой продолжительности жизни может расходиться с реальным состоянием здоровья и работоспособности [17].

Следовательно, требуется переход от жёстких календарных порогов к адаптивным институтам, учитывающим функциональное состояние, биологический возраст и ожидаемую остаточную продолжительность жизни. В качестве методологической опоры выступает концепция перспективного возраста, где старость определяется через остаточную продолжительность жизни (например, порог «15 лет до средней ожидаемой смерти»). Практическим решением выступают

гибкие окна выхода на пенсию с актуарно справедливыми коэффициентами: выбирая более поздний выход, человек получает более высокую пенсию, при более раннем – более низкую [18]. В условиях роста здоровой продолжительности жизни поздний выход становится рациональным выбором для большей части населения; дополнительный стимул – надбавки за каждый год продолжения работы [19].

Фискальные последствия при различных сценариях систематизированы в таблице 2. Добавим, что при ограниченном доступе эффект оказывается смешанным. С одной стороны, продление трудовой жизни и рост производительности в группе доступа увеличивают налоговую базу и сокращают длительность получения пенсий; каждый дополнительный год работы может давать десятки тысяч евро налоговых поступлений на одного человека, а при когортах в десятки миллионов – заметный накопленный эффект [20]. С другой стороны, ранние поколения вмешательств будут дорогими и могут требовать повторений, создавая существенные расходы для здравоохранения и страховых фондов. Если государство или страховщики покрывают значительную часть затрат, выгоды от продления занятости могут нивелироваться ростом медицинских расходов. Кроме того, большая часть населения остаётся в традиционной или промежуточной парадигме, что ограничивает масштаб фискального выигрыша и усиливает межгрупповое неравенство [21].

#### **5. Неравенство и риск «возрастных каст»**

Неоднородный доступ к омоложению усиливает риск социально-экономического неравенства. Уже сейчас разрыв в ожидаемой продолжительности жизни между верхними и нижними квинтилями доходов может достигать 10–15 лет и более, отражая различия в качестве медицинской помощи, образе жизни и условиях труда [22]. Если базовые технологии омоложения остаются дорогими и доступны только верхним слоям, разрыв в продолжительности и качестве здоровой жизни в старших возрастах увеличивается [23]. Высокодоходные группы смогут многократно продлевать активную жизнь, накапливать человеческий и финансовый капитал и передавать преимущества потомкам через частную медицину, страховые планы и социальные связи. Низкодоходные группы останутся в традиционной траектории с более ранним выходом на пенсию и более высокой зависимостью от государственных трансфертов [24].

В межпоколенческом измерении это создаёт риск закрепления неравенства в форме устойчивых «возрастных каст», подкреплённых экономическими и политическими механизмами. Под

«возрастными кастами» в данной работе понимается устойчивая социальная стратификация, при которой принадлежность к той или иной возрастной парадигме (и, следовательно, уровень здоровья, продолжительность активной жизни и экономические возможности) жёстко коррелирует с доходом и социальным статусом и воспроизводится от поколения к поколению. Для снижения этого риска требуется политика более справедливого доступа: прогрессивное субсидирование вмешательств для малообеспеченных слоёв, международные программы поддержки доступа для развивающихся стран, регулирование цен и интеллектуальной собственности на ключевые технологии. Без таких мер «дивиденд омоложения» может трансформироваться не в источник общего блага, а в фактор долгосрочного социального раскола [25].

### Заключение

Проведённый анализ экономики долголетия и социально-экономических последствий старения в условиях развития искусственного интеллекта и потенциального распространения технологий омоложения показывает, что общество сталкивается с качественно новым набором демографических и институциональных вызовов. В работе предложена концепция трёх идеализированных возрастных парадигм – традиционной, парадигмы компрессии заболеваемости и парадигмы обращения биологического возраста – и рассмотрены три сценария их возможного сочетания: отсутствие омоложения, ограниченный доступ и универсальный доступ.

Полученные результаты подтверждают выдвинутую гипотезу исследования о том, что общество не движется к единой «новой норме» возраста, а формирует множественную структуру возрастных парадигм, определяемых доступом к технологиям продления жизни и омоложения. Показано, что неравномерный доступ к таким технологиям, усиленный внедрением искусственного интеллекта, может приводить к росту соци-

ально-экономического неравенства и формированию устойчивой «возрастной стратификации». В то же время при более широком или универсальном доступе и соответствующей институциональной адаптации возможна стабилизация демографической нагрузки и реализация «дивиденда долголетия».

Установлено, что демографические последствия даже значительного продления жизни оказываются более умеренными, чем это предполагается в дискуссиях о рисках «перенаселения». Ключевое значение приобретают изменения структуры жизненного цикла, соотношения периодов экономической активности и зависимости, а также институциональные условия распределения доступа к технологиям.

Анализ рынка труда и взаимодействия омоложения с искусственным интеллектом показывает, что без активной государственной политики возрастает риск поляризации занятости и закрепления социально-экономического неравенства. Вместе с тем при реализации комплексной стратегии активного долголетия – включающей реформирование пенсионных систем, развитие непрерывного образования, снижение возрастной дискриминации и обеспечение более равного доступа к базовым медицинским технологиям – возможно формирование «дивиденда долголетия» и «дивиденда омоложения», проявляющегося в ускорении экономического роста и повышении устойчивости государственных финансов.

Предложенная концепция множественных возрастных парадигм носит теоретико-концептуальный характер и задаёт основу для дальнейших количественных исследований. Перспективными направлениями являются калибровка модели на данных отдельных стран, анализ институциональной готовности к внедрению технологий омоложения, оценка фискальных последствий различных моделей их финансирования, а также исследование условий, при которых биомедицинский прогресс будет способствовать снижению, а не усилению социального неравенства.

### Список источников

1. Eggleston K.N., Fuchs V.R. The New Demographic Transition: Most Gains in Life Expectancy Now Realized Late in Life. *Journal of Economic Perspectives*. 2012;26(3):137–156. <https://doi.org/10.1257/jep.26.3.137>
2. Sanderson W.C., Scherbov S. Remeasuring Aging. *Science*. 2010;329(5997):1287–1288. <https://doi.org/10.1126/science.1193647>
3. Gavrilov L.A., Gavrilova N.S. Demographic Consequences of Defeating Aging. *Rejuvenation Research*. 2010;13(2-3). <https://doi.org/10.1089/rej.2009.097>
4. Scott A.J. The Longevity Society. *The Lancet Healthy Longevity*. 2021;2(12):e820–e827. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(21\)00247-6](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(21)00247-6)

5. Wachs D., Roman-Urrestarazu A., Brayne C., et al. Dependency Ratios in Healthy Ageing. *BMJ Global Health*. 2020;5(4):e002117. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-002117>
6. Marengoni A., Angleman S. Combining Remaining Life Expectancy and Time to Death as Alternative Measures of Population Aging. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1–15. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13607-8>
7. Zaidi B., Morgan S.P. The Second Demographic Transition Theory: A Review and Appraisal. *Annual Review of Sociology*. 2017;43:473–492. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-060116-053442>
8. Horvath S., Raj K. DNA Methylation-Based Biomarkers and the Epigenetic Clock. *Nature Reviews Genetics*. 2018;19(6):371–384. <https://doi.org/10.1038/s41576-018-0004-3>
9. Fahy G.M., Brooke R.T., Watson J.P., et al. Reversal of Epigenetic Aging and Immunosenescent Trends in Humans. *Aging Cell*. 2019;18(6):e13028. <https://doi.org/10.1111/acer.13028>
10. Cano Macip C., Hasan R., Hoznek V., et al. Gene Therapy-Mediated Partial Reprogramming Extends Lifespan and Reverses Age-Related Changes in Aged Mice. *Cellular Reprogramming*. 2024;26(1):24–32. <https://doi.org/10.1089/cell.2023.0072>
11. Chaib S., Tchkonja T., Kirkland J.L. Targeting Cellular Senescence for Healthy Aging: Advances in Senolytic Therapeutics. *Trends in Pharmacological Sciences*. 2024;45(3):210–225. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2024.01.005>
12. Laaksonen M., Elovainio M., Kainulainen S., et al. Changes in Healthy and Unhealthy Working Life Expectancies Among Older Working-Age People in Finland, 2000–2017. *European Journal of Public Health*. 2022;32(5):729–738. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckac119>
13. Bloom D.E. et al. Macroeconomic Implications of Population Ageing and Selected Policy Responses. *The Lancet*. 2015;385(9968):649–657. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61464-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61464-1)
14. Börsch-Supan A., Wilke C.B. Mortality, Disability and Long-Term Care Among the Elderly in Europe. *Health Affairs*. 2016;35(11):2065–2071. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2016.0833>
15. Börsch-Supan A., Weiss M. Productivity and Age: Evidence from Work Teams at the Assembly Line. *Journal of Economic Perspectives*. 2016;30(3):33–52. <https://doi.org/10.1257/jep.30.3.33>
16. Marmot M., Allen J., Boyce T., et al. Health Equity in England: The Marmot Review 10 Years On. London: Institute of Health Equity, 2020. 190 p. <https://doi.org/10.1136/bmj.m6931>
17. *Потапенко В.В.* Старение населения и демографическая нагрузка на российскую пенсионную систему // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2025. № 5. С. 27–45. [https://doi.org/10.52180/2073-6487\\_2025\\_5\\_27\\_45](https://doi.org/10.52180/2073-6487_2025_5_27_45) EDN ISBAMN
18. *Капелюшников Р.И.* Феномен старения населения: экономические эффекты // Экономическая политика. 2019. № 2. С. 8–37. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2019-2-8-63> EDN MIIXFN
19. *Вишневский А.Г., Щербакова Е.М.* Демографические тормоза экономики // Вопросы экономики. 2018. № 6. С. 48–70. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-6-48-70> EDN XPUDWH
20. *Фролова Е.А., Маланина В.А.* Индекс активного долголетия в регионах Сибири // Экономика региона. 2021. Том 17. № 1. С. 209–222. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-1-16> EDN RESRUA
21. *Васильева Е.В.* Индекс активного долголетия в регионах России: альтернативный подход // Народонаселение. 2022. Том 25. № 3. С. 128–143. <https://doi.org/10.19181/population.2022.25.3.10> EDN UMOKEF
22. *Рожков В.Д., Найденова А.А., Веишурова А.А.* Влияние возрастного фактора на пенсионную систему // Экономика труда. 2024. Том 11. № 6. С. 73–93. <https://doi.org/10.18334/et.11.6.121210> EDN JPQXAZ
23. Zemlyanova E.V., Ivanova A.E., Sabgaida T.P., et al. Demographic Ageing, Health Status and Life Quality of the Elderly in Russia. *China Population and Development Studies*. 2023;7(2):130–159. <https://doi.org/10.1007/s42379-023-00133-4> EDN FBJEHY
24. *Секички-Павленко О.О.* Социально-экономические последствия изменений в возрастной структуре населения России // Научные исследования и инновации: Сборник статей XI Международной научно-практической конференции, Саратов, Россия, 02 сентября 2021 года. Саратов: ИП Емельянов, 2021. С. 206–212. EDN FDXCME
25. *Синяская О.В.* Российская пенсионная система в контексте демографических вызовов и ограничений // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2017. Том 21. № 4. С. 562–591. EDN YLBIWJ

**Информация об авторе:**

**Игорь Владимирович Костиков** – доктор экономических наук, профессор, ректор, Национальный институт финансовых рынков и управления (SPIN-код: 1068-0484)  
 Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 13.01.2026; одобрена после рецензирования 24.04.2026; принята к публикации 15.06.2026.

**References**

1. Eggleston K.N., Fuchs V.R. The New Demographic Transition: Most Gains in Life Expectancy Now Realized Late in Life. *Journal of Economic Perspectives*. 2012;26(3):137–156. <https://doi.org/10.1257/jep.26.3.137>
2. Sanderson W.C., Scherbov S. Remeasuring Aging. *Science*. 2010;329(5997):1287–1288. <https://doi.org/10.1126/science.1193647>

3. Gavrilov L.A., Gavrilova N.S. Demographic Consequences of Defeating Aging. *Rejuvenation Research*. 2010;13(2-3). <https://doi.org/10.1089/rej.2009.097>
4. Scott A.J. The Longevity Society. *The Lancet Healthy Longevity*. 2021;2(12):e820-e827. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(21\)00247-6](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(21)00247-6)
5. Wachs D., Roman-Urrestarazu A., Brayne C., et al. Dependency Ratios in Healthy Ageing. *BMJ Global Health*. 2020;5(4):e002117. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-002117>
6. Marengoni A., Angleman S. Combining Remaining Life Expectancy and Time to Death as Alternative Measures of Population Aging. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1–15. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13607-8>
7. Zaidi B., Morgan S.P. The Second Demographic Transition Theory: A Review and Appraisal. *Annual Review of Sociology*. 2017;43:473-492. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-060116-053442>
8. Horvath S., Raj K. DNA Methylation-Based Biomarkers and the Epigenetic Clock. *Nature Reviews Genetics*. 2018;19(6):371–384. <https://doi.org/10.1038/s41576-018-0004-3>
9. Fahy G.M., Brooke R.T., Watson J.P., et al. Reversal of Epigenetic Aging and Immunosenescent Trends in Humans. *Aging Cell*. 2019;18(6):e13028. <https://doi.org/10.1111/acer.13028>
10. Cano Macip C., Hasan R., Hoznek V., et al. Gene Therapy-Mediated Partial Reprogramming Extends Lifespan and Reverses Age-Related Changes in Aged Mice. *Cellular Reprogramming*. 2024;26(1):24–32. <https://doi.org/10.1089/cell.2023.0072>
11. Chaib S., Tchkonja T., Kirkland J.L. Targeting Cellular Senescence for Healthy Aging: Advances in Senolytic Therapeutics. *Trends in Pharmacological Sciences*. 2024;45(3):210–225. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2024.01.005>
12. Laaksonen M., Elovainio M., Kainulainen S., et al. Changes in Healthy and Unhealthy Working Life Expectancies Among Older Working-Age People in Finland, 2000–2017. *European Journal of Public Health*. 2022;32(5):729–738. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckac119>
13. Bloom D.E. et al. Macroeconomic Implications of Population Ageing and Selected Policy Responses. *The Lancet*. 2015;385(9968):649–657. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61464-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61464-1)
14. Börsch-Supan A., Wilke C.B. Mortality, Disability and Long-Term Care Among the Elderly in Europe. *Health Affairs*. 2016;35(11):2065–2071. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2016.0833>
15. Börsch-Supan A., Weiss M. Productivity and Age: Evidence from Work Teams at the Assembly Line. *Journal of Economic Perspectives*. 2016;30(3):33–52. <https://doi.org/10.1257/jep.30.3.33>
16. Marmot M., Allen J., Boyce T., et al. Health Equity in England: The Marmot Review 10 Years On. London: Institute of Health Equity, 2020. 190 p. <https://doi.org/10.1136/bmj.m6931>
17. Potapenko V.V. Population Aging and the Demographic Burden on the Russian Pension System. *Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiyskoy Akademii Nauk=The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences* 2025(5):27–45. [https://doi.org/10.52180/2073-6487\\_2025\\_5\\_27\\_45](https://doi.org/10.52180/2073-6487_2025_5_27_45) (In Russ.)
18. Kapelyushnikov R.I. The Phenomenon of Population Aging: Major Economic Effects. *Ehkonomicheskaya politika=Economic Policy*. 2019;(2):8–37. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2019-2-8-63> (In Russ.)
19. Vishnevsky A.G., Scherbakova E.M. Demographic Brakes on the Economy. *Voprosy Ekonomiki*. 2018;(6):48–70. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-6-48-70> (In Russ.)
20. Frolova E.A., Malanina V.A. Active Ageing Index in Siberian Regions. *Ekonomika regiona=Economy of Regions*. 2021;17(1):209–222. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-1-16> (In Russ.)
21. Vasilyeva E.V. Active Ageing Index in Russian Regions: An Alternative Approach. *Narodonaselenie=Population*. 2022;25(3):128–143. <https://doi.org/10.19181/population.2022.25.3.10> (In Russ.)
22. Rozhkov V.D., Naidenova A.A., Veshkurova A.A. The Influence of Age on the Pension System. *Ehkonomika truda=Russian Journal of Labor Economics*. 2024;11(6):73–93. <https://doi.org/10.18334/et.11.6.121210> (In Russ.)
23. Zemlyanova E.V., Ivanova A.E., Sabgaida T.P., et al. Demographic Ageing, Health Status and Life Quality of the Elderly in Russia. *China Population and Development Studies*. 2023;7(2):130-159. <https://doi.org/10.1007/s42379-023-00133-4>
24. Sekicki-Pavlenko O.O. Socio-Economic Consequences of Changes in the Age Structure of the Russian Population. In: Scientific Research and Innovation. XI International Scientific and Practical Conference; September 02, 2021; Saratov, Russia. Collection of scientific papers. Saratov: IE Emelyanov; 2021. P. 206-212. (In Russ.)
25. Sinyavskaya O.V. The Russian Pension System in the Context of Demographic Challenges and Constraints. *Ehkonomicheskii zhurnal vysshei shkoly ehkonomiki=HSE Economic Journal*. 2017;21(4):562-591. (In Russ.)

**Information about the author:**

Igor V. Kostikov – Doctor of Economics, Professor, President, National Institute of Financial Markets and Governance (SPIN-code: 1068-0484)

The author declares no conflict of interest.

The article was submitted 13.01.2026; approved after reviewing 24.04.2026; accepted for publication 15.06.2026.