

УДК 614.2

DOI 10.24412/2312-2935-2025-3-683-705

МНОГОЛЕТНИЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПРОГНОЗ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОКАЗЫВАЮЩИХ МЕДИЦИНСКУЮ ПОМОЩЬ НАСЕЛЕНИЮ ПРИ БОЛЕЗНЯХ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

З.В. Лопатин¹, И.М. Сон^{1,2}, О.В. Медведева^{1,3}, Д.В. Вихрев², Д.А. Сычев^{1,4}

¹ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

² Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пенза

³ ООО «Клиника Научной Медицины», Москва

⁴ Центр предиктивной генетики, фармакогенетики и персонализированной терапии ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», Москва

Введение. Проблема болезней системы кровообращения, оказывающих значительное воздействие на здоровье населения, представляет собой одну из наиболее приоритетных задач, решаемых как на международном, так и на национальном уровнях. В контексте глобального здравоохранения данная проблема требует комплексного подхода не только к профилактике, диагностике и лечению, но и междисциплинарного взаимодействия специалистов различных областей медицины. Сущность предмета внимания настоящей публикации сводится к тому, что в условиях, при которых система здравоохранения является ключевым элементом обеспечения общественного благополучия и здоровья населения, особую значимость приобретает вопрос обеспеченности врачами кадрами.

Цель исследования. Провести анализ динамики кадрового обеспечения медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь при болезнях системы кровообращения населению Российской Федерации, ПФО и Пензенской области в период с 2015 по 2024 гг., выявить основные тенденции показателей и оценить параметры трендовой модели.

Материалы и методы. Ретроспективное исследование проводилось с 2015 по 2024 годы. С целью выявления основной тенденции, применены графический метод и метод аналитического выравнивания. Определение направления тенденции проводилось по коэффициенту роста; оценка интенсивности изменений показателей предусматривала расчет темпа прироста и среднего темпа прироста. Для устранения случайных колебаний и выявления основной тенденции развития изучаемого явления применен метод аналитического выравнивания. Для определения точности подбора уравнения тренда к исходным данным, проведен расчет относительной ошибки аппроксимации и коэффициента аппроксимации. Устойчивость тенденции оценивалась по коэффициенту нелинейной корреляции. Статистическая значимость параметров трендовой проверена с помощью критерия Фишера, для тестирования автокорреляции первого порядка элементов исследуемой последовательности использован метод отклонений от тренда. Для расчета интервального прогноза обеспеченности населения Пензенской области врачами-кардиологами, врачами-неврологами, врачами-терапевтами и врачами-терапевтами участковыми (t 2029; p -level 95%) использован метод экстраполяции трендов. Оценка точности прогностических моделей

проводилась по среднеквадратической ошибке (MSE), общей дисперсии (σ^2) и коэффициенту несоответствия Тейла (K_T).

Результаты и обсуждение. Во всех субъектах Российской Федерации установлено увеличение абсолютного числа врачей-кардиологов, врачей-ревматологов и врачей-сердечно-сосудистых хирургов (K_p в диапазоне от 1,05 до 1,54) и снижение числа врачей-неврологов ($K_p=0,91; 0,88; 0,93$ соответственно в РФ, ПФО и Пензенской области). Отличие динамики формирования тенденции численности сердечно-сосудистых хирургов в Пензенской области выражается в ее неустойчивом характере ($\eta=0,4$) и невысокой интенсивности ($T_{пр}=7,41\%$). Количество врачей-неврологов сокращается во всех субъектах Российской Федерации ($K_p=0,91; 0,88; 0,93$, соответственно, для РФ, ПФО и Пензенской области) с неустойчивым характером тенденции в Пензенской области ($\eta=0,47; R^2=0,495$). Тенденция обеспеченности врачами-кардиологами к росту устойчива во всех субъектах, но показатели в Пензенской области растут на 37,43% быстрее, чем в РФ и на 27,44% быстрее чем в ПФО. В Пензенской области регистрируется выраженная устойчивая тенденция к росту обеспеченности населения врачами-ревматологами ($K_p=1,5; \eta=0,91; R^2=0,826$) при очень высокой интенсивности динамического процесса ($T_{пр}+50,0\%$), в отличие от двух других субъектов.

Выводы. Установлено увеличение абсолютного числа врачей-кардиологов, врачей-ревматологов и врачей-сердечно-сосудистых хирургов, и снижение числа врачей-неврологов в Российской Федерации, ПФО и Пензенской области при различиях в интенсивности динамических процессов и устойчивости трендовых моделей. Выявлен рост обеспеченности населения врачами-кардиологами, врачами-ревматологами и врачами-сердечно-сосудистыми хирургами во всех сравниваемых субъектах, и снижение обеспеченности врачами-неврологами для Российской Федерации и ПФО с противоположным направлением динамики для Пензенской области.

Ключевые слова: болезни системы кровообращения, кадровое обеспечение медицинских организаций, врачи-специалисты, врачи-терапевты, врачи-терапевты участковые, тенденции, параметры трендовой модели, прогноз

LONG-TERM TRENDS AND FORECAST OF STAFFING OF MEDICAL ORGANIZATIONS PROVIDING MEDICAL CARE TO THE POPULATION WITH DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM

Z.V. Lopatin¹, I.M. Son^{1,2}, O.V. Medvedeva^{1,3}, D.V. Vikhrev², D.A. Sychev^{1,4}

¹The Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

²The Penza Institute of Advanced Training of Doctors, a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Penza, Russia

³Scientific Medicine Clinic LLC, Moscow, Russia

⁴The Center for Predictive Genetics, Pharmacogenetics, and Personalized Therapy of the Russian State Budgetary Scientific Institution «Russian Scientific Center of Surgery named after Academician B.V. Petrovsky», Moscow, Russia

Introduction. The problem of diseases of the circulatory system, which have a significant impact on public health, is one of the highest priorities that are being addressed both internationally and nationally levels. In the context of global health, this problem requires an integrated approach not only to prevention, diagnosis and treatment, but also interdisciplinary cooperation between specialists in various areas of medicine. The essence of the subject of this publication is that in conditions where the healthcare system is a key element of ensuring public well-being and public health, the issue of providing medical personnel is of particular importance.

Purpose of the investigation. To analyze the dynamics of staffing of medical organizations providing medical care for diseases of the circulatory system to the population of the Russian Federation, the Volga Federal District and the Penza Region in the period from 2015 to 2024, identify the main trends in indicators and evaluate the parameters of the trend model.

Materials and methods. The retrospective study was conducted from 2015 to 2024. In order to identify the main trend, the graphical method and the analytical smoothing method are applied. The direction of the trend was determined by the growth coefficient; the assessment of the intensity of changes in indicators included the calculation of the growth rate and the average annual growth rate. To eliminate random fluctuations and identify the main trend in the development of the phenomenon under study, the analytical smoothing method was applied. To determine the accuracy of fitting the trend equation to the initial data, the relative approximation error and the approximation coefficient were calculated. The stability of the trend was assessed by the coefficient of nonlinear correlation. The statistical significance of the trend parameters was verified using the Fisher criterion, and the method of trend deviations was used to test the first-order autocorrelation of the elements of the sequence under study. The method of trend extrapolation was used to calculate the interval forecast of the availability rate of the population of the Penza region with cardiologists, neurologists, therapists and district therapists (t 2029; p-level 95%). The accuracy of the predictive models was assessed using the quadratic mean error (MSE), total variance (σ^2), and the Tail discrepancy coefficient (C_T).

Results and discussion. In all regions of the Russian Federation, an increase in the absolute number of cardiologists, rheumatologists, and cardiovascular surgeons was found (GC in the range from 1,05 to 1,54) and a decrease in the number of neurologists (GC=0,91; 0,88; 0,93, respectively, in the Russian Federation, the Volga Federal District, and the Penza Region). The difference in the dynamics of the trend in the number of cardiovascular surgeons in Penza region is expressed in its unsustainable ($\eta=0,4$) and low intensity (GR =7,41%). The number of neurologists is decreasing in all subjects of the Russian Federation (GC=0,91; 0,88; 0,93, respectively, for the Russian Federation, the Volga Federal District and the Penza Region) with an unstable trend in the Penza region ($\eta=0,47$; $R^2=0,495$). The trend of availability of cardiologists is steady in all regions, but the figures in the Penza region are growing 37,43% faster than in the Russian Federation and 27,44% faster than in the Volga Federal District. In the Penza region, there is a pronounced steady trend towards an increase in the provision of rheumatologists to the population (GC =1,5; 1,5; $\eta=0,91$; $R^2=0,826$) with a very high intensity of the dynamic process (GR +50,0%), unlike the other two regions.

Conclusion. An increase in the absolute number of cardiologists, rheumatologists, and cardiovascular surgeons was found, and a decrease in the number of neurologists in the Russian Federation, the Volga Federal District, and the Penza Region was found with differences in the intensity of dynamic processes and the stability of trend models. An increase in the availability of cardiologists, rheumatologists, and cardiovascular surgeons to the population was revealed in all the subjects compared, and a decrease in the provision of neurologists for the Russian Federation and the Volga Federal District, with the opposite trend for the Penza region.

Keyword: diseases of the circulatory system, staffing of medical organizations, specialist doctors, therapists, district therapists, tendencies, trend model parameters, forecast

Введение. Основным аргументом, важности и актуальности исследуемой проблемы для современного общества и для системы здравоохранения, в частности, является принципиальная позиция государства, реализуемая в Национальных и федеральных проектах, и программах, направленных на достижение определенных целей национального развития [1-3]. Болезни системы кровообращения (БСК), оказывающие значительное воздействие на здоровье населения, представляют собой одну из наиболее приоритетных задач здравоохранения, решать которую необходимо как на международном, так и на национальном уровнях. Для БСК, обусловленных дисфункцией сердечно-сосудистой системы, характерны высокая частота встречаемости и серьезные клинические последствия, включая повышенный риск смерти и инвалидизации. В контексте глобального здравоохранения данная проблема требует комплексного подхода не только к профилактике, диагностике и лечению, но и междисциплинарного взаимодействия специалистов различных областей медицины [4,5].

В числе основных целей, которые ставит перед собой государство в сфере здравоохранения, - подготовка квалифицированных профессионалов. Только если в системе здравоохранения будут работать высококвалифицированные и компетентные специалисты, она сможет успешно выполнять свою главную задачу – сохранять и поддерживать здоровье граждан [6].

Эксперты разных стран акцентируют внимание на том что современные медицинские технологии, в том числе применяемые при оказании медицинской помощи пациентам с БСК, не могут быть использованы в полной мере без квалифицированных медицинских работников, а недостаток кадров считается одной из ключевых проблем на пути к достижению целей в области развития, поставленных на начало XXI века. По данным за 2020 год, общее количество медицинских работников в мире составило 65,1 млн человек, в том числе, 12,7 млн врачей, распределение которых носило неравномерный характер (разница в плотности медицинских кадров между странами с высоким и низким уровнем доходов составила 6,5 раза). По оценкам 2022 года, глобальная нехватка медицинских работников сократилась до 15 млн человек. Экспертами прогнозируется, что, при сохранении текущих тенденций, дефицит квалифицированных специалистов к 2030 году составит 10 миллионов. Данный прогноз демонстрирует значительное улучшение ситуации по сравнению с предыдущими оценками, согласно которым, к 2030 году ожидалось сокращение кадров на 18 миллионов [7-11].

В последние годы в здравоохранении России произошли позитивные изменения в кадровом обеспечении, но проблема дефицита врачебного персонала остается актуальной. Она

вызвана многими, совокупно воздействующими, факторами, а современные инновационные тенденции, в частности, такие как цифровизация и телемедицина, меняют требования к врачам, создавая новые вызовы. В ряде регионов Российской Федерации наблюдается дефицит врачебного и среднего медицинского персонала, что создает значительные вызовы для системы здравоохранения [12-14].

В частности, проблему снижения обеспеченности врачебными кадрами в Российской Федерации затрагивают А.А. Латышова и М.А. Иванова. Согласно данным, приведенным в публикации этих авторов, с 2018 года по 2022 год обеспеченность врачебными кадрами в стране снизилась на 0,5%, составив в 2022 году 37,2 врачей на 10 000 населения, при этом снижение обеспеченности врачебными кадрами зарегистрировано в 5 из 8 федеральных округов Российской Федерации, в том числе, в Приволжском федеральном округе, в целом за исследуемый период, на 0,3% [15]. Анализ обеспеченности врачами, оказывающих первичную медико-санитарную помощь (ПМСП) в амбулаторных условиях и специализированную медицинскую помощь в условиях стационара, в период с 2018 по 2022 годы выявил следующие тенденции: при оказании ПМСП в амбулаторных условиях зафиксировано снижение показателя на 0,96%, тогда как в стационарных медицинских организациях наблюдается незначительный рост коэффициента (на 0,68%) [16]. Проведен анализ факторов, которые способствуют оттоку врачей-терапевтов из государственных медицинских организаций регионального здравоохранения, в том числе, авторы публикаций акцентируют внимание на особой остроте этой проблемы для ЦРБ, в которых наблюдается нехватка квалифицированных медицинских кадров, в частности, врачей-терапевтов [17,18].

Для решения проблемы дефицита медицинских кадров был инициирован федеральный проект «Обеспечение медицинских организаций системы здравоохранения квалифицированными кадрами», для эффективного достижения целей которого, необходим не только тщательный анализ текущей ситуации и детальное изучение статистических данных, но комплексный подход, включающий исследования и стратегии по привлечению и удержанию специалистов [19-21].

Цель исследования. Провести анализ динамики кадрового обеспечения медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь при болезнях системы кровообращения населению Российской Федерации, ПФО и Пензенской области в период с 2015 по 2024 гг. выявить основные тенденции показателей, оценить параметры трендовой модели.

Материалы и методы. Проводилось ретроспективное наблюдение за показателями кадрового обеспечения медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь при болезнях системы кровообращения, построенное на сборе и анализе данных за 2015-2024 гг в пределах Российской Федерации (РФ), включая Приволжский федеральный округ (ПФО) и Пензенскую область (ПО). Графический метод и метод аналитического выравнивания применялись с целью выявления основной тенденции. Определение направления тенденции предусматривало расчет коэффициента роста (K_p); для оценки интенсивности изменений показателей за анализируемый временной интервал рассчитан темп прироста ($T_{пр}$); для оценки средней интенсивности изменений показателей - средний темп прироста. Для устранения случайных колебаний и выявления основной тенденции развития изучаемого явления применен метод аналитического выравнивания: в качестве зависимых переменных в уравнении тренда использованы данные о численности и обеспеченности населения кадрами (y), в качестве независимой - временной интервал (t). Для определения точности подбора уравнения тренда к исходным данным, проведен расчет относительной ошибки аппроксимации ($\bar{A}$), при значении которой в диапазоне от 7% до 15%, качество уравнения тренда оценивалось, как удовлетворительное, и коэффициента аппроксимации (R^2), при значении которого не менее 0,5, трендовая модель оценивалась как приемлемая. Устойчивость тенденции в динамических рядах оценивалась по коэффициенту нелинейной корреляции (η), с последующей интерпретацией его числового значения (при значении критерия в диапазоне $0,7 < \eta < 0,9$, устойчивость тенденции считалась высокой, по шкале Чеддока). Статистическая значимость параметров трендовой проверена с помощью критерия Фишера (F) с последующим сравнением полученного значения с табличным. Для оценки выявления связи в рядах динамики, использован метод отклонений от тренда с расчетом критерия Дарбина-Уотсона (DW) для тестирования автокорреляции первого порядка элементов исследуемой последовательности, значение которого оценивалось по параметрам $d_1 < DW$ и $d_2 < DW < 4 - d_2$ [22,23]. Для расчета интервального прогноза обеспеченности населения Пензенской области врачами-кардиологами, врачами-неврологами, врачами-терапевтами и врачами-терапевтами участковыми с периодом упреждения 5 лет (t 2029) и p -level 95% использован метод экстраполяции трендов. Оценка точности прогностических моделей проводилась по среднеквадратической ошибке (MSE), общей дисперсии (σ^2) и коэффициенту несоответствия Тейла (K_T) [23].

Результаты и обсуждение. Анализ многолетних статистических данных о показателях кадрового обеспечения медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь при болезнях системы кровообращения за 2015-2024 гг выявил наличие разнонаправленных тенденций в отношении исследуемых категорий врачебного персонала.

В частности, во всех регионах наблюдения отмечается увеличение числа врачей-кардиологов, врачей-ревматологов и врачей-сердечно-сосудистых хирургов (K_p в диапазоне от 1,05 до 1,54) и снижение числа врачей-неврологов ($K_p=0,91$; 0,88; 0,93 соответственно в РФ, ПФО и Пензенской области) (табл. 1).

Таблица 1

Показатели динамики и параметров тренда числа врачей-специалистов в пределах Российской Федерации за 2015-2024 гг (физические лица)

<i>Субъекты РФ/ анализируемые показатели</i>	K_p	T_{np} , %	η	R^2	$\bar{A}$, %	F	p -value	DW
<i>Врачи-кардиологи</i>								
Российская Федерация	1,17	17,04	0,99	0,982	0,53	428,85	0,001	1,67
ПФО	1,54	15,38	0,99	0,971	0,72	269,38	0,001	2,47
Пензенская область	1,15	14,53	0,44	0,41	2,75	5,56	0,024	2,09
<i>Врачи-ревматологи</i>								
Российская Федерация	1,08	8,05	0,43	0,28	2,14	3,12	0,155	1,26
ПФО	1,06	5,72	0,73	0,538	1,37	9,33	0,013	1,58
Пензенская область	1,38	37,5	0,9	0,805	4,78	33,0	0,036	1,89
<i>Врачи-сердечно-сосудистые хирурги</i>								
Российская Федерация	1,19	18,53	0,97	0,947	1,13	141,86	0,003	1,86
ПФО	1,05	5,22	0,74	0,55	2,24	9,79	0,021	1,65
Пензенская область	1,07	7,41	0,4	0,156	5,04	1,48	0,13	3,07
<i>Врачи-неврологи</i>								
Российская Федерация	0,91	-9,05	0,95	0,904	1,0	75,07	0,011	1,61
ПФО	0,88	-11,64	0,98	0,951	1,01	154,43	0,002	1,56
Пензенская область	0,93	-6,86	0,47	0,495	1,91	7,85	0,02	2,41

При этом динамика формирования тенденции числа сердечно-сосудистых хирургов в Пензенской области отличается от аналогичных процессов Российской Федерации и ПФО. Это отличие выражается в ее неустойчивом характере ($\eta=0,4$) и невысокой интенсивности ($T_{np}=7,41\%$), связанной с относительно стабильным характером динамических процессов (средний $T_{np}=+0,8$; $\sigma^2=3,76$).

Число врачей-неврологов сокращается во всех субъектах сравнения ($K_p=0,91$; 0,88; 0,93; темпы прироста -9,05%, -11,64% и -6,86%, соответственно, для РФ, ПФО и Пензенской

области), однако, несмотря на идентичную направленность, тренды не одинаковы по устойчивости. В частности, для РФ и ПФО тенденции носят устойчивый, статистически значимый, характер ($\eta=0,95$ и $0,98$; $R^2=0,904$ и $0,951$ соответственно; $F=75,07$ и $154,43$; $p\text{-value}=0,011$ и $0,002$ соответственно) с высоким качеством трендовых моделей ($DW=1,61$ и $1,56$ соответственно), а в Пензенской области сформировалась, хотя и статистически значимая, но неустойчивая тенденция к снижению численности врачей-неврологов ($\eta=0,47$; $R^2=0,495$; $\bar{A}=1,91\%$; $F=7,85$; $p\text{-value}=0,02$). Показатели численности этой категории специалистов в Пензенской области колебались по годам сравнения от максимального значения 182 человека (2017 г) до минимального 163 человека (2024 г)

Оценка динамических процессов обеспеченности населения врачами-кардиологами, врачами-ревматологами и врачами-сердечно-сосудистыми хирургами показала тенденцию к росту показателя для всех сравниваемых субъектов, и снижение обеспеченности врачами-неврологами для РФ и ПФО с противоположным направлением динамики для Пензенской области (рис. 1,2; табл. 2).

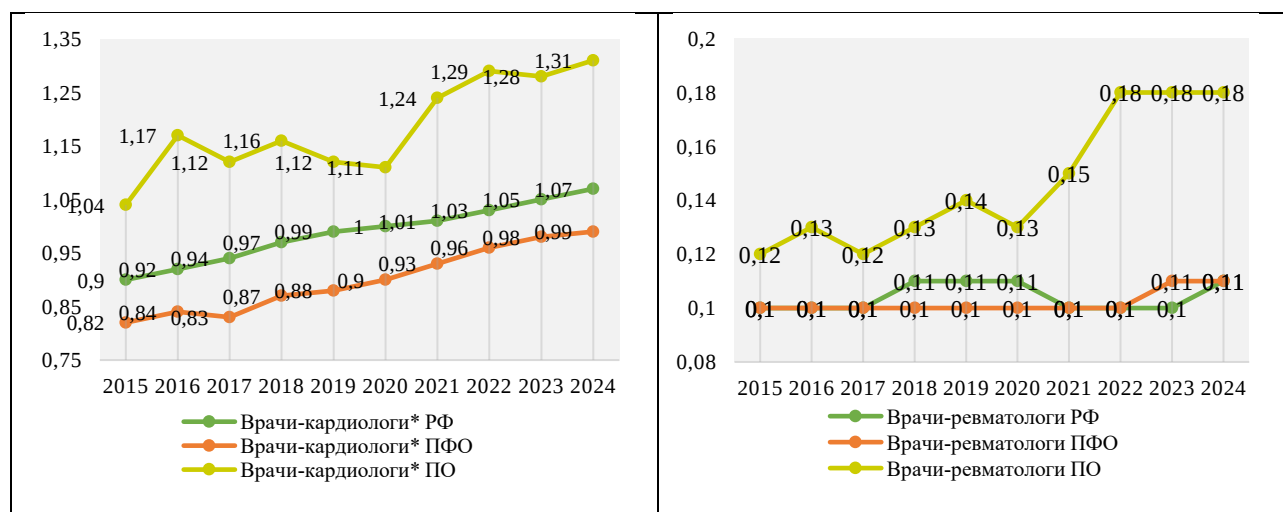


Рисунок 1. Динамика обеспеченности населения врачами-кардиологами и врачами-ревматологами в пределах Российской Федерации за 2015-2024 гг (на *10000 взрослого населения; на 10000 населения)

Различные по устойчивости и по интенсивности роста показателей тенденции фиксируются при анализе многолетней динамики обеспеченности населения врачами-сердечно-сосудистыми хирургами: для Пензенской области характер тенденции устойчив ($\eta=0,64$), но продолжительность направления развития в сторону роста показателей не подтверждена, только 40,08% общей вариабельности показателя объясняется изменением

временного параметра, для РФ и ПФО, наоборот, тенденция носит устойчивый характер с неизменностью тренда ($\eta=0,96$ и $0,88$; $R^2=0,914$ и $0,781$ соответственно).

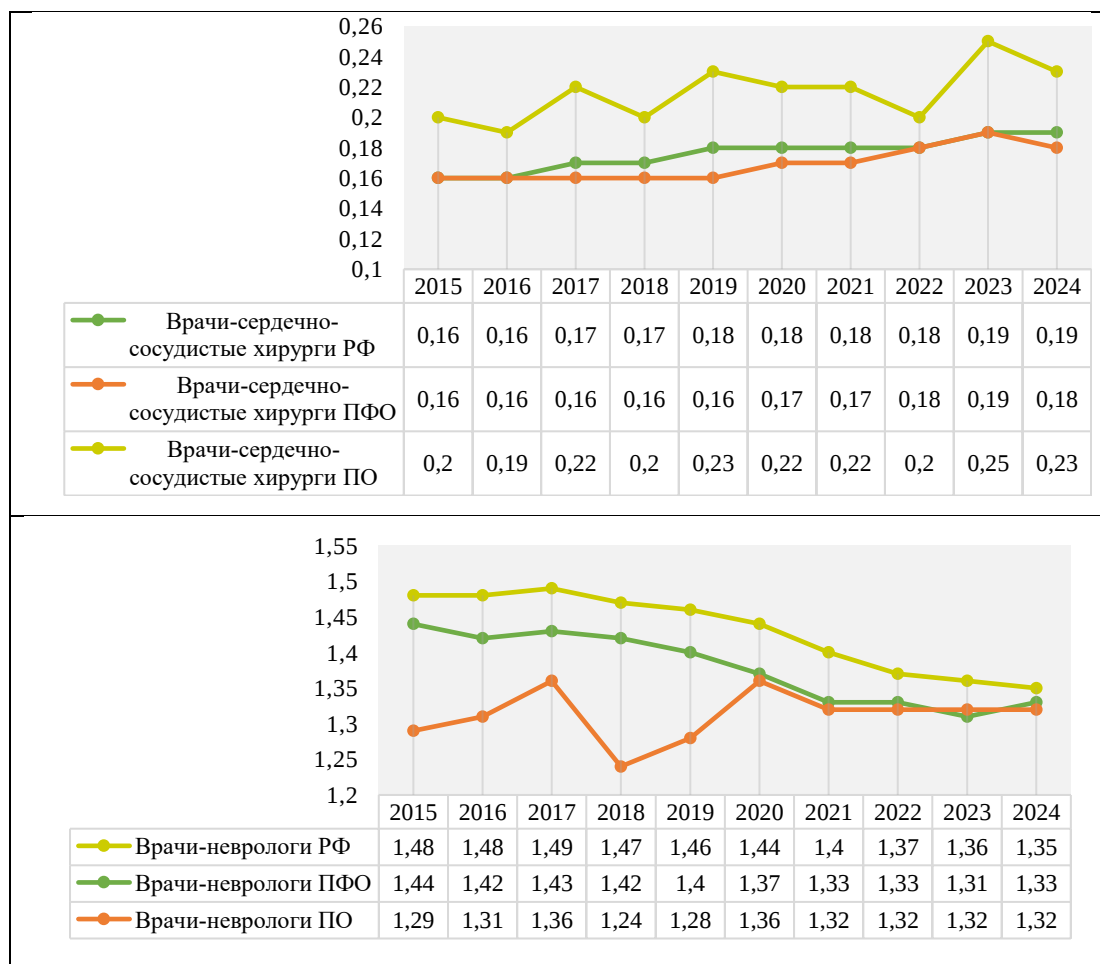


Рисунок 2. Динамика обеспеченности населения врачами-сердечно-сосудистыми хирургами и врачами-неврологами в пределах Российской Федерации за 2015-2024 гг (на 10000 населения).

Тенденция динамики обеспеченности врачами-неврологами носит выраженный устойчивый, статистически значимый характер к снижению показателя только для РФ и ПФО ($K_p=0,91$; $0,92$; $\eta=0,95$ для обоих субъектов сравнения; $R^2=0,905$ и $0,896$ соответственно; $p\text{-value}=0,013$ и $0,01$ соответственно) с высоким качеством трендовых моделей ($DW=1,52$ и $1,53$ соответственно).

В Пензенской области направление динамических процессов идет в обратном направлении, регистрируется тенденция к росту коэффициента обеспеченности населения врачами-неврологами ($K_p=1,02$; $T_{пр}=+2,33\%$), а автокорреляция ($DW=2,54$), связанная с незначительными колебаниями коэффициентов (от $1,24$ до $1,36$ на 10000 населения; $\sigma^2=0,0012$)

может косвенно свидетельствовать о направленном и постоянном воздействии организационных факторов, не учитываемых трендовой моделью.

Таблица 2

Показатели динамики и параметров тренда обеспеченности населения врачами-специалистами в пределах Российской Федерации за 2015-2024 гг
 (на 10000 населения)

Субъекты РФ/ анализируемые показатели	K_p	$T_{np}, \%$	η	R^2	$\bar{A}, \%$	F	$p\text{-value}$	DW
<i>Врачи-кардиологи</i>								
Российская Федерация	1,19	18,89	0,99	0,988	0,48	685,74	0,002	1,53
ПФО	1,21	20,73	0,99	0,972	0,94	276,71	0,004	2,36
Пензенская область	1,26	25,96	0,86	0,744	2,86	23,21	0,013	2,09
<i>Врачи-ревматологи</i>								
Российская Федерация	1,1	10,0	0,21	0,045	4,37	0,38	0,267	3,48
ПФО	1,1	10,0	0,37	0,485	2,41	7,53	0,02	2,2
Пензенская область	1,5	50,0	0,91	0,826	5,86	38,01	0,012	2,1
<i>Врачи-сердечно-сосудистые хирурги</i>								
Российская Федерация	1,19	18,75	0,96	0,914	1,44	84,76	0,001	2,19
ПФО	0,16	12,5	0,88	0,781	2,4	28,52	0,017	2,13
Пензенская область	1,15	15,0	0,64	0,408	4,98	5,52	0,05	3,12
<i>Врачи-неврологи</i>								
Российская Федерация	0,91	-8,78	0,95	0,905	0,99	76,42	0,013	1,52
ПФО	0,92	-7,64	0,95	0,896	0,99	69,06	0,01	1,53
Пензенская область	1,02	2,33	0,24	0,06	1,75	0,47	0,302	2,54

Результаты интервального прогноза обеспеченности населения Пензенской области врачами-кардиологами, дают высокую приближённость модели к фактическому состоянию объекта прогнозирования ($\sigma^2=0,08$; $MSE=0,2$; $K_T=0,037$) и представлены диапазоном от 1,23 (ДИ 0,79;1,67) до 1,63 (ДИ 1,19;2,07) на 10000 населения, что на 8,85% и 18,27% (по нижнему значению), и на 36,98% и 42,98% (по верхнему значению) выше прогнозных коэффициентов РФ и ПФО, соответственно (рис. 3).

Прогнозируется приближение нижнего значения прогнозного коэффициента обеспеченности населения врачами-неврологами в Пензенской области к аналогичному в РФ (разница 0,83%) и незначительное превышение показателя ПФО (на 2,59%).

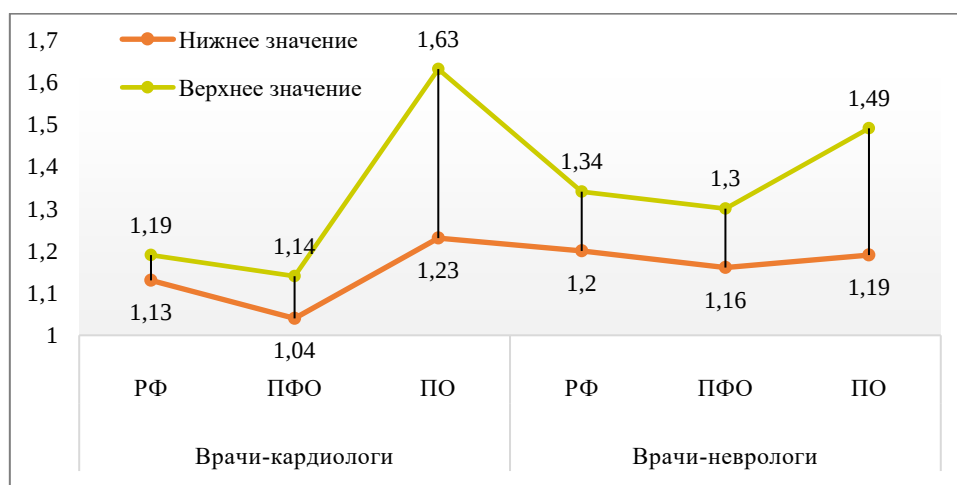


Рисунок 3. Интервальный прогноз обеспеченности населения врачами-кардиологами и врачами-неврологами с периодом упреждения 5 лет в пределах Российской Федерации (на 10000 населения; t 2029; p-level 95%)

Таблица 3

Показатели динамики и параметров тренда численности и обеспеченности населения
 врачами-терапевтами и врачами-терапевтами участковыми в пределах
 Российской Федерации за 2015-2024 гг

Субъекты РФ/анализируемые показатели	Средний T_{np} , %	η	R^2	$\bar{A}$, %	F	p -value	DW
Врачи-терапевты							
РФ физ. лица	0,4	0,73	0,529	1,32	8,98	0,049	1,59
РФ на 10000 населения	0,6	0,81	0,656	1,23	6,67	0,05	1,63
ПФО физ. лица	0,8	0,88	0,78	0,95	12,44	0,013	1,81
ПФО на 10000 населения	1,4	0,96	0,92	0,97	40,35	0,054	1,74
ПО физ. лица	6,1	0,99	0,979	2,3	162,06	0,024	2,27
ПО на 10000 населения	7,3	0,1	0,985	2,27	224,35	0,0003	2,3
Врачи-терапевты участковые							
РФ физ. лица	1,6	0,98	0,969	0,83	107,62	0,0032	1,53
РФ на 10000 населения	1,7	0,98	0,962	0,96	88,52	0,001	1,59
ПФО физ. лица	2,1	0,97	0,949	1,19	65,6	0,0031	1,86
ПФО на 10000 населения	2,6	0,99	0,973	1,16	127,35	0,025	1,8
ПО физ. лица	13,5	0,99	0,983	5,33	197,84	0,005	1,6
ПО на 10000 населения	14,8	0,99	0,981	5,01	402,7	0,0006	2,01

Расчетное верхнее значение прогнозного коэффициента обеспеченности населения
 врачами-неврологами в Пензенской области (1,19-1,49 на 10000 населения) выше показателей

РФ и ПФО, в среднем, соответственно, на 0,09% и на 8,62% при высокой точности прогнозных моделей ($\sigma^2=0,045$; $MSE=0,05$; $K_T=0,025$).

Для всех субъектов сравнения тенденция численности и обеспеченности населения врачами-терапевтами и врачами-терапевтами участковыми характеризуется ростом показателей, ее характер устойчив и статистически значим (табл. 3).

В то же время, средняя интенсивность изменений анализируемых показателей в Пензенской области выше. В частности, ежегодный прирост обеспеченности населения врачами-терапевтами участковыми в регионе наблюдения (+14,8%) в 8,7 раз выше чем в РФ (+1,7%) и в 5,7 раз выше чем в ПФО (+2,6%), регистрируемая динамика связана с одновременным интенсивным процессом прироста численности данной категории врачей – показатели в Пензенской области (+13,5%) росли быстрее чем в РФ (+1,6%) в 8,4 раза и в 6,4 раза быстрее чем в ПФО (+2,1%). Значительно быстрее формировалась тенденция роста показателей, характеризующих динамические процессы обеспеченности населения врачами-терапевтами в пензенском регионе: среднегодовой темп прироста (+7,3%) в 12,2 раза превышает аналогичный показатель РФ (+0,6%) и в 5,2 раза – показатель ПФО (+1,4%), что объясняется более выраженным средним ежегодным приростом численности врачей-терапевтов в Пензенской области ($T_{пр}=+6,1\%$), который в 15,3 раза превышает аналогичный показатель РФ ($T_{пр}=+0,4\%$), и в 7,6 раз - показатель ПФО (средний $T_{пр}=+0,8\%$).

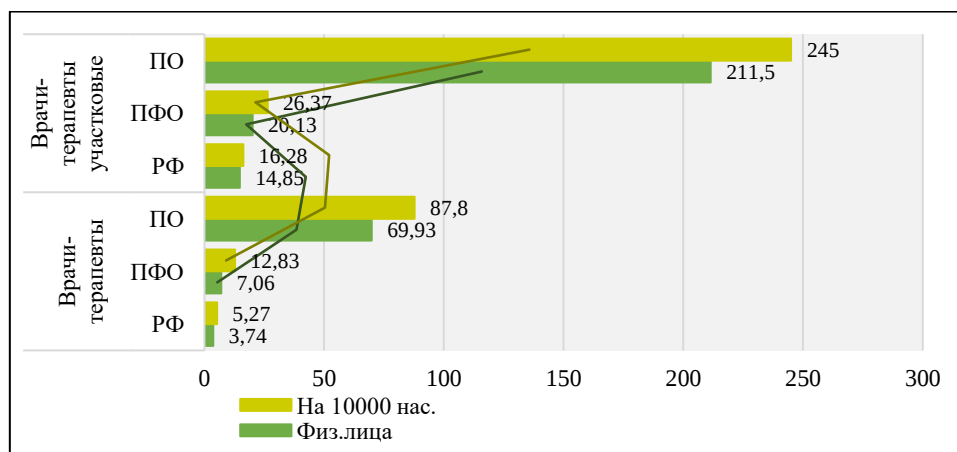


Рисунок 4. Базисные темпы прироста численности и обеспеченности населения врачами-терапевтами и врачами-терапевтами участковыми в пределах Российской Федерации (2024/2015; %).

При том что все регионы показывают высокую интенсивность роста показателей обеспеченности как врачей-терапевтов, так и врачей-терапевтов участковых, темпы прироста

коэффициентов в Пензенской области по физическим лицам врачей-терапевтов почти в 19 раз превышают аналогичные показатели Российской Федерации и в 10 раз показатели ПФО, а темпы прироста обеспеченности - в 16,7 и 6,8 раз соответственно (рис. 4).

Пензенская область также более интенсивно наращивала число физических лиц врачей-терапевтов участковых чем российская Федерация (в 14 раз) и ПФО (в 10 раз), что оказало положительное влияние на показатель обеспеченности, который по соотношению 2015/2024 годов, в 15 раз превысил темп прироста показателя Российской Федерации и 9 раз – темп прироста показателя ПФО.

Результаты интервального прогноза обеспеченности населения Пензенской области врачами-терапевтами на 2029 г представлены в интервале от 5,5 (ДИ 5,35;5,65) до 6,46 (ДИ 6,31;6,61) на 10000 населения и превышают прогнозные коэффициенты РФ и ПФО, соответственно, на 5,97% и 1,48% по нижнему значению, и на 9,49% и на 6,95% - по верхнему значению показателя (рис. 5).

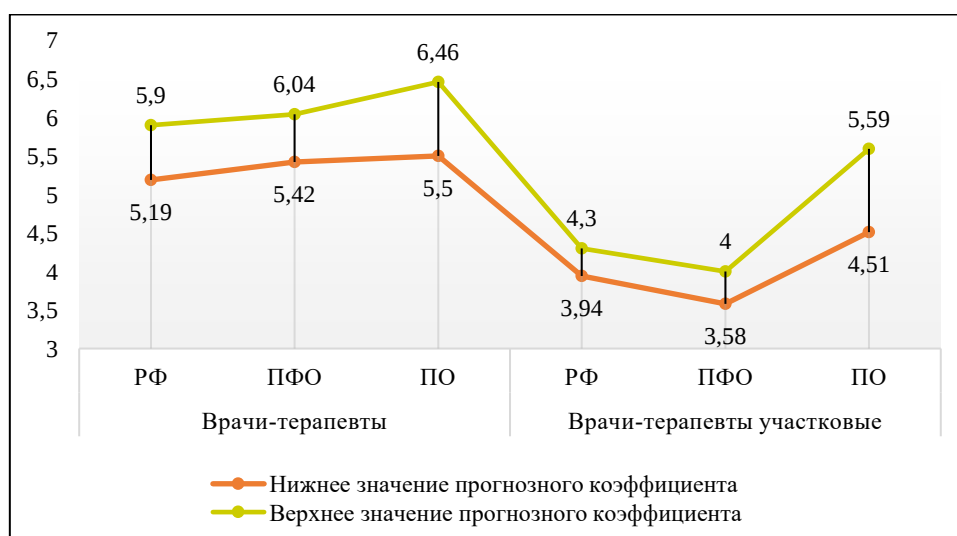


Рисунок 5. Интервальный прогноз обеспеченности населения врачами-терапевтами и врачами-терапевтами участковыми с периодом упреждения 5 лет в пределах Российской Федерации (на 10000 населения; t 2029; p-level 95%).

Еще более существенный разрыв коэффициентов прогнозируется по показателю обеспеченности населения Пензенской области врачами-терапевтами участковыми: интервал прогнозного коэффициента (4,51-5,59 на 10000 населения), по нижнему значению будет выше аналогичного коэффициента в РФ (3,94 на 10000 населения) на 14,47% и превышать прогнозный коэффициент ПФО (3,58 на 10000 населения) на 25,98%. Верхние значения

коэффициентов в Пензенской области прогнозируются выше показателей РФ и ПФО, соответственно, на 30,0% и на 39,75%. Точность прогностических моделей высокая для всех субъектов, что подтверждают значения среднеквадратической ошибки прогноза ($MSE=0,07$ и $0,08$, соответственно для прогнозных моделей врачей-терапевтов и врачей-терапевтов участковых), общей дисперсии ($\sigma^2=0,4608$ и $0,5832$ соответственно) и коэффициент несоответствия Тейла ($K_T=0,026$ и $0,049$ соответственно).

Таким образом, в отношении абсолютного числа врачей-кардиологов, врачей-ревматологов, врачей-сердечно-сосудистых хирургов числа врачей-неврологов в Российской Федерации в целом, в Приволжском Федеральном округе и Пензенской области в 2015-2024 гг. отмечается однонаправленная динамика: увеличение числа врачей-кардиологов, врачей-ревматологов и врачей-сердечно-сосудистых хирургов (K_p в диапазоне от 1,05 до 1,54) и снижение числа врачей-неврологов ($K_p=0,91$; 0,88; 0,93 соответственно в РФ, ПФО и Пензенской области). В то же время, оценка динамических процессов обеспеченности населения врачами-кардиологами, врачами-ревматологами и врачами-сердечно-сосудистыми хирургами в среднем по Российской Федерации и Приволжскому Федеральному округу и Пензенской области показала тенденцию к росту показателя и снижение обеспеченности врачами-неврологами в среднем по Российской Федерации и Приволжскому Федеральному округу и ростом показателя в Пензенской области. Для всех субъектов сравнения тенденция численности и обеспеченности населения врачами-терапевтами и врачами-терапевтами участковыми характеризуется ростом показателей, ее характер устойчив и статистически значим. Однако в Пензенской области ежегодный прирост обеспеченности населения врачами-терапевтами участковыми в 8,7 раз выше чем в среднем по Российской Федерации и в 5,7 раз выше чем в ПФО, что связано с одновременным интенсивным процессом прироста численности врачей-терапевтов, в том числе врачей-терапевтов участковых.

Выводы.

1. Установлено увеличение абсолютного числа врачей-кардиологов, врачей-ревматологов и врачей-сердечно-сосудистых хирургов, и снижение числа врачей-неврологов в Российской Федерации, ПФО и Пензенской области при различиях в интенсивности динамических процессов и устойчивости трендовых моделей.
2. Выявлен рост обеспеченности населения врачами-кардиологами, врачами-ревматологами и врачами-сердечно-сосудистыми хирургами во всех сравниваемых субъектах,

и снижение обеспеченности врачами-неврологами для Российской Федерации и ПФО с противоположным направлением динамики для Пензенской области.

3. Расчетным путем доказано значительное превышение прогнозного коэффициента обеспеченности населения Пензенской области врачами-кардиологами над аналогичными прогнозными коэффициентами в Российской Федерации в целом и ПФО по верхней и нижней границам интервального прогноза с периодом упреждения 5 лет.

4. Прогнозируется приближение нижнего значения прогнозного коэффициента обеспеченности населения Пензенской области врачами-неврологами к аналогичному показателю Российской Федерации и незначительное превышение показателя ПФО, а также его превышение по верхней границе уровней Российской Федерации и ПФО в 2029 г.

5. Установлена идентичная динамика роста численности и обеспеченности населения врачами-терапевтами и врачами-терапевтами участковыми для всех субъектов сравнения, с сохранением направления развития показателей в течение длительного периода времени, при значительном превышении средней интенсивности изменений в Пензенской области над аналогичными процессами Российской Федерации и ПФО.

6. Предсказано значительное превышение прогнозных коэффициентов обеспеченности населения Пензенской области врачами-терапевтами и врачами-терапевтами участковыми над аналогичными показателями Российской Федерации и ПФО по верхней и нижней границам интервального прогноза с периодом упреждения 5 лет.

Список литературы

1. Об итогах реализации мероприятий Национального проекта «Здравоохранение» и планах формирования нового Национального проекта «Продолжительная и активная жизнь»: материалы к «Правительственному часу» в Совете Федерации 6 ноября 2024 года. – 2024. - 39 с. URL: <https://parlib.duma.gov.ru>
2. Этчуэ К.И.О. Политика реализации национальных проектов России в рамках здравоохранения. Общество: политика, экономика, право. 2024;5:14-19. DOI <https://doi.org/10.24158/pep.2024.5.1>
3. Симонова М.В., Санкова Л.В., Мирзабалаева Ф.И. Стратегическое планирование кадрового обеспечения социально-значимых отраслей экономики регионов. Креативная экономика. 2023;8(17):2815-2838. DOI 10.18334/ce.17.8.118792

4. Неплюева Г.А., Соловьева А.Е., Зайцев В.В., Авдоница Н.Г. и др. Сопоставительный анализ (бенчмаркинг) показателей кадрового обеспечения специалистами, участвующими в оказании медицинской помощи пациентам с болезнями системы кровообращения в регионах Северо-Западного федерального округа. Российский кардиологический журнал. 2022;27(S2):4950. DOI 10.15829/1560-4071-2022-4950
5. Сон И.М., Иванова М.А., Соколовская Т.А., Люцко В.В., Дежурный Л.И. Деятельность и обеспеченность врачами-ревматологами в Российской Федерации, 2013-2017 гг. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019;18(1):134-142. DOI <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2019-1-134-142>
6. Сальник Д.А., Кшичковская Д.И., Борисенко В.В., Ревкова А.В. и др. Проблемы кадрового обеспечения в сфере здравоохранения России. Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024;5A(14):134-147
7. Кривых Е.А. Основные задачи и перспективы развития кадровой политики Системы здравоохранения Российской Федерации и Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2020;2:324–332. DOI 10.24411/2312-2935-2020-00049
8. Boniol M., Kunjumen T., Nair T.S., Siyam A. et al. The global health workforce stock and distribution in 2020 and 2030: a threat to equity and 'universal' health coverage? British Medical Journal global health. 2022;7(6):1-8. DOI 10.1136/bmjgh-2022-009316
9. Кадровые ресурсы здравоохранения Глобальная стратегия по развитию кадровых ресурсов здравоохранения «Трудовые ресурсы – 2030»: доклад Генерального директора. 2022. 12 с. URL: [https:// C:/Users/Asus/Downloads/A75_15-ru%20\(1\).pdf](https://C:/Users/Asus/Downloads/A75_15-ru%20(1).pdf)
10. Иванова А.А., Завалева Е.В., Шувалов С.С., Андрузская А.Г. Кадровый ресурс в системе здравоохранения. Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2023;45(2):59-66. DOI <https://doi.org/10.17116/medtech20234502159>
11. Мажаров В.Н., Семенова Т.В., Решетников В.А., Козлов В.В. и др. Анализ проблем кадрового обеспечения системы здравоохранения и пути их решения (на примере Ставропольского края): ретроспективное аналитическое описательное исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 2025;32(2):69-77. DOI <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2025-32-2-69-77/>

12. Медведева О.В., Меньшикова Л.И., Чвырева Н.В., Гажева А.В. и др. Региональное общественное здоровье: оценка вклада кадровой обеспеченности здравоохранения. Экология человека. 2021;12(28):4-13. DOI 10.33396/1728-0869-2021-12-4-13
13. Ахтаева С.М., Тлесова Э.Б., Зейнуллина А.Ж. Современное состояние кадровых ресурсов здравоохранения: проблемы и перспективы развития. Economy: strategy and practice. 2023;18(1):241-255. DOI <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2023-1-241-255>
14. Попова Н.М., Попов А.В., Иванова М.А., Люцко В.В. Обеспеченность городского и сельского населения медицинскими кадрами в период с 2015 по 2023 гг. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2025;1:452-465. DOI 10.24412/2312-2935-2025-1-452-465
15. Латышова А.А., Иванова М.А. Динамика обеспеченности врачебными кадрами в государственных медицинских организациях Российской Федерации в период с 2018 по 2022 год. Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]. 2023;69(6):11. DOI <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2023-69-6-11>
16. Ходакова О.В., Сенотрусова Ю.Е., Деев И.А., Кобякова О.С. Кадровое обеспечение врачами в первичном звене здравоохранения в России. Здравоохранение Российской Федерации. 2023;67(6):463-470. DOI <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-6-463-470>
17. Гуселетов С.П., Медведева О.В., Манакина Е.С. Афолина Н.А. и др. Социологическое исследование факторов, влияющих на отток врачей-терапевтов участковых из медицинских организаций государственного сектора регионального здравоохранения. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2025;1:785-803. DOI 10.24412/2312-2935-2025-1-785-803
18. Руголь Л.В., Сон И.М., Меньшикова Л.И. Динамика кадрового обеспечения и нагрузки врачей районных больниц. Профилактическая медицина. 2021;24(12):7-17. DOI <https://doi.org/10.17116/profmed2021241217>.
19. Руголь Л.В., Котловский М.Ю. Динамика кадрового обеспечения медицинских организаций в аспекте достижения целевых показателей реализации федерального проекта. Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание] 2023;69(1):9. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1453/30/lang,ru/>. DOI 10.21045/2071-5021-2023-69-1-

20. Карпова О.Б., Загоруйченко А.А. Региональные особенности обеспеченности медицинским персоналом в России. Менеджер здравоохранения. 2021;8:82-88. DOI 10.21045/1811-0185-2021-8-82-88
21. Канева Д.А., Тарараева Т.Ю., Бреусов А.В., Максименко Л.В. Проблема дефицита врачебных кадров в здравоохранении России: причины и пути решения (литературный обзор). Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2024;1:747-767. DOI 10.24412/2312-2935-2024-1-747-767
22. Laine M. Introduction to Dynamic Linear Models for Time Series Analysis: in book: Geodetic Time Series Analysis in Earth Sciences. 2019. P.139-156. DOI 10.1007/978-3-030-21718-1_4
23. Салин В.Н., Сурков А.А., Шпаковская Е.П. Анализ динамических рядов и прогнозирование. 2021. М.: Кнорус. 152 с. ISBN 978-5-406-08759-6

References

1. Ob itogax realizacii meropriyatij Nacional'nogo proekta «Zdravooxranenie» i planax formirovaniya novogo Nacional'nogo proekta «Prodolzhitel'naya i aktivnaya zhizn'»: materialy` k «Pravitel'stvennomu chasu» v Sovete Federacii 6 noyabrya 2024 goda [On the results of the implementation of the activities of the National Project «Healthcare» and plans for the formation of a new National project «Long-lived and active Life»: materials for the «Government Hour» in the Federation Council on November 6, 2024]. 2024. 39 p. URL: <https://parlib.duma.gov.ru> (In Russian)
2. E'tchue` K.I.O. Politika realizacii nacional'ny`x projektov Rossii v ramkax zdravooxraneniya [Implementation Policy of Russia's National Healthcare Projects]. Obshhestvo: politika, e`konomika, parvo [Society: Politics, Economics, Law]. 2024;5:14-19. DOI <https://doi.org/10.24158/pep.2024.5.1> (In Russian)
3. Simonova M.V., Sankova L.V., Mirzabalaeva F.I. Strategicheskoe planirovanie kadrovogo obespecheniya social'no-znachimy`x otraslej e`konomiki regionov [Workforce strategic planning in socially important branches of the regional economy]. Kreativnaya e`konomika [Creative Economy]. 2023;8(17):2815-2838. DOI 10.18334/ce.17.8.118792 (In Russian)
4. Neplyueva G.A., Solov`eva A.E., Zajcev V.V., Avdonina N.G. i dr. Sopostavitel'ny`j analiz (benchmarking) pokazatelej kadrovogo obespecheniya specialistami, uchastvuyushhimi v okazanii medicinskoj pomoshhi pacientam s boleznyami sistemy` krovoobrashheniya v regionax Severo-Zapadnogo federal'nogo okruga [Comparative benchmark analysis of coverage by specialists involved in healthcare provision to patients with cardiovascular diseases in the regions of the

Northwestern Federal District]. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal [Russian Journal of Cardiology]. 2022;27(S2):4950. DOI 10.15829/1560-4071-2022-4950 (In Russian)

5. Son I.M., Ivanova M.A., Sokolovskaya T.A., Lyuczko V.V., Dezhurny`j L.I. Deyatel`nost` i obespechennost` vrachami-revmatologami v Rossijskoj Federacii, 2013-2017 gg [Activity and the density of rheumatologists in Russian Federation]. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika [Cardiovascular Therapy and Prevention]. 2019;18(1):134-142. DOI <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2019-1-134-142> (In Russian)

6. Sal`nik D.A., Kshichkovskaya D.I., Borisenko V.V., Revkova A.V. i dr. Problemy` kadrovogo obespecheniya v sfere zdravooxraneniya Rossii [Problems of staffing in the healthcare sector in Russia]. E`konomika: vchera, segodnya, zavtra [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow]. 2024;5A(14):134-147 (In Russian)

7. Krivy`x E.A. Osnovny`e zadachi i perspektivy` razvitiya kadrovoj politiki Sistemy` zdravooxraneniya Rossijskoj Federacii i Xanty`-Mansijskogo avtonomnogo okruga — Yugry` [The main tasks and development prospects of the personnel policy of the healthcare system of the Russian Federation and the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Ugra]. Sovremennyye problemy` zdravooxraneniya i medicinskoj statistiki [Current problems of health care and medical statistics]. 2020;2:324–332. DOI 10.24411/2312-2935-2020-00049 (In Russian)

8. Boniol M., Kunjumen T., Nair T.S., Siyam A. et al. The global health workforce stock and distribution in 2020 and 2030: a threat to equity and 'universal' health coverage? British Medical Journal global health. 2022;7(6):1-8. DOI 10.1136/bmjgh-2022-009316

9. Kadrovy`e resursy` zdravooxraneniya [Staff resources of healthcare]. «Trudovy`e resursy` – 2030»: doklad General`nogo direktora [«Labor Forces 2030»: report of the Director General]. WHO. 2022. 12 p. URL: [https:// C:/Users/Asus/Downloads/A75_15-ru%20\(1\).pdf](https://C:/Users/Asus/Downloads/A75_15-ru%20(1).pdf) (In Russian)

10. Ivanova A.A., Zavaleva E.V., Shuvalov S.S., Andruzskaya A.G. Kadrovy`j resurs v sisteme zdravooxraneniya [Health human resources]. Medicinskie texnologii. Ocenka i vy`bor [Medical Technologies. Assessment and Choice]. 2023;45(2):59-66. DOI <https://doi.org/10.17116/medtech20234502159> (In Russian)

11. Mazharov V.N., Semenova T.V., Reshetnikov V.A., Kozlov V.V. i dr. Analiz problem kadrovogo obespecheniya sistemy` zdravooxraneniya i puti ix resheniya (na primere Stavropol`skogo kraja): retrospektivnoe analiticheskoe opisatel`noe issledovanie [Analysis of staffing issues in the health care system and solutions to them (the example of Stavropol Krai): A retrospective analytical

descriptive study.]. Kubanskij nauchny`j medicinskij vestnik [Kuban Scientific Medical Bulletin]. 2025;32(2):69-77. DOI <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2025-32-2-69-77/> (In Russian)

12. Medvedeva O.V., Men`shikova L.I., Chvy`reva N.V., Gazheva A.V. i dr. Regional`noe obshhestvennoe zdorov`e: ochenka vklada kadrovoj obespechennosti zdravooxraneniya [Regional Public Health: Assessment of the Role of Healthcare Staffing Supply]. E`kologiya cheloveka [Human Ecology]. 2021;12(28):4-13. DOI 10.33396/1728-0869-2021-12-4-13 (In Russian)

13. Axtaeva S.M., Tlesova E`.B., Zejnullina A.Zh. Sovremennoe sostoyanie kadrov`x resursov zdravooxraneniya: problemy` i perspektivy` razvitiya [The Current State of Human Resources of Healthcare: Problems and Prospects of Development]. Economy: strategy and practice. 2023;18(1):241-255. DOI <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2023-1-241-255> (In Russian)

14. Popova N.M., Popov A.V., Ivanova M.A., Lyuczko V.V. Obespechennost` gorodskogo i sel`skogo naseleniya medicinskimi kadrami v period s 2015 po 2023 gg [Provision of urban and rural population with medical personnel in the period from 2015 to 2023]. Sovremennyy`e problemy` zdravooxraneniya i medicinskoj statistiki [Current problems of health care and medical statistics]. 2025;1:452-465. DOI 10.24412/2312-2935-2025-1-452-465 (In Russian)

15. Laty`shova A.A., Ivanova M.A. Dinamika obespechennosti vrachebny`mi kadrami v gosudarstvenny`x medicinskix organizatsiyax Rossijskoj Federacii v period s 2018 po 2022 god [Dynamics in the number of doctors in public medical organizations of the Russian Federation in 2018-2022]. Social`ny`e aspekty` zdorov`ya naseleniya [setevoe izdanie] [Social'nye aspekty zdorov'a naselenia [serial online]. 2023;69(6):11. DOI <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2023-69-6-11> (In Russian)

16. Xodakova O.V., Senotrusova Yu.E., Deev I.A., Kobyakova O.S. Kadrovoe obespechenie vrachami v pervichnom zvene zdravooxraneniya v Rossii [Staffing of doctors in primary health care in Russia]. Zdravooxranenie Rossijskoj Federacii [Health care of the Russian Federation]. 2023;67(6):463-470. DOI <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-6-463-470> (In Russian)

17. Guseletov S.P., Medvedeva O.V., Manakina E.S. Afonina N.A. i dr. Sociologicheskoe issledovanie faktorov, vliyayushhix na ottok vrachej-terapevtov uchastkovy`x iz medicinskix organizacij gosudarstvennogo sektora regional`nogo zdravooxraneniya [Sociological study of factors influencing the outflow of district physicians from medical organizations of the public sector of regional healthcare]. Sovremennyy`e problemy` zdravooxraneniya i medicinskoj statistiki [Current problems of health care and medical statistics]. 2025;1:785-803. DOI 10.24412/2312-2935-2025-1-785-803 (In Russian)

18. Rugol` L.V., Son I.M., Men`shikova L.I. Dinamika kadrovogo obespecheniya i nagruzki vrachej rajonny`x bol`nicz [Dynamics of staffing and workload of district hospital]. Profilakticheskaya medicina [Russian Journal of Preventive Medicine]. 2021;24(12):7-17. DOI <https://doi.org/10.17116/profmed2021241217> (In Russian)

19. Rugol` L.V., Kotlovskij M.Yu. Dinamika kadrovogo obespecheniya medicinskix organizacij v aspekte dostizheniya celevy`x pokazatelej realizacii federal`nogo proekta [Dynamics in staffing of medical organizations in the context of achieving the Federal project targets]. Social`ny`e aspekty` zdorov`ya naseleniya [setevoe izdanie] [Social'nye aspekty zdorov'a naselenia [serial online]. 2023;69(1):9. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1453/30/lang,ru/>. DOI 10.21045/2071-5021-2023-69-1-9 (In Russian)

20. Karpova O.B., Zagorujchenko A.A. Regional`ny`e osobennosti obespechennosti medicinskim personalom v Rossii [Regional features of the provision of medical personnel in Russia]. Menedzher zdavooxraneniya [Manager Zdravooхранenia]. 2021;8:82-88. DOI 10.21045/1811-0185-2021-8-82-88 (In Russian)

21. Kaneva D.A., Tararaeva T.Yu., Breusov A.V., Maksimenko L.V.. Problema deficita vrachebny`x kadrov v zdavooxranenii Rossii: prichiny` i puti resheniya (literaturny`j obzor) [The problem of medical staff shortage in health care in Russia: reasons and solutions (literary review)]. Sovremenny`e problemy` zdavooxraneniya i medicinskoj statistiki [Current problems of health care and medical statistics]. 2024;1:747-767. DOI 10.24412/2312-2935-2024-1-747-767 (In Russian)

22. Laine M. Introduction to Dynamic Linear Models for Time Series Analysis: in book: Geodetic Time Series Analysis in Earth Sciences. 2019. P.139-156. DOI 10.1007/978-3-030-21718-1_4

23. Salin V.N., Surkov A.A., Shpakovskaya E.P. Analiz dinamicheskix ryadov i prognozirovanie [Dynamic series analysis and forecasting]. 2021. M.: Knorus. 152 p. ISBN 978-5-406-08759-6 (In Russian)

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Информация об авторах

Лопатин Захар Вадимович - кандидат медицинских наук, проректор по учебной работе, и.о. заведующего кафедрой медицинской педагогики, философии и иностранных языков, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр.1; e-mail: lopatinzv@rmapo.ru; ORCID 0000-0001-7283-9911; SPIN-код: 6744-5277

Сон Ирина Михайловна - доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Советник ректора, профессор кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья с курсом оценки технологий здравоохранения, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр.1.; заведующий кафедрой организации здравоохранения и общественного здоровья с курсом управления сестринской деятельностью Пензенского института усовершенствования врачей – филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 440060, г. Пенза, ул. Стасова, дом 8А; e-mail: sonim@rmapo.ru; ORCID 0000-0001-9309-2853; SPIN-код: 8288-6706

Медведева Ольга Васильевна - доктор медицинских наук, профессор, руководитель научно-аналитического центра ООО «Клиника Научной Медицины», 109559, Москва, Краснодарская, д. 52, корп. 2.; профессор кафедры медицинской педагогики, философии и иностранных языков, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр.1; ORCID: 0000-0002-3637-9062; SPIN-код: 8808-5837

Вихрев Денис Владимирович – кандидат медицинских наук, директор Пензенского института усовершенствования врачей - филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 440060, г. Пенза, ул. Стасова, дом 8А; e-mail: vichrev@mail.ru; SPIN-код: 3127-4160

Сычев Дмитрий Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, научный руководитель Центра геномных исследований мирового уровня «Центр предиктивной генетики, фармакогенетики и персонализированной терапии» ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, 119435, Москва, Абрикосовский переулок, 2; заведующий кафедрой клинической фармакологии и терапии имени Б.Е. Вотчала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр.1; e-mail: sychevda@rmapo.ru; ORCID 0000-0002-4496-3680; SPIN-код: 4525-7556

Information about authors

Lopatin Zakhar Vadimovich - PhD, Vice-Rector for Academic Affairs, Head of the Department of Medical Pedagogy, Philosophy and Foreign Languages of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, 125993, Moscow, Barrikadnaya St., 2/1, b. 1; e-mail: lopatinzv@rmapo.ru; ORCID 0000-0001-7283-9911; SPIN-code: 6744-5277

Son Irina Mychailovna - D. Sc. (Medicine), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Advisor to the Rector, Professor of the Department of Healthcare Organization and Public Health

with a course in health technology assessment at the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, 125993, Moscow, 2/1 Barricadnaya str., b. 1; Head at the Department of Health Organization and Public Health with a course in Nursing Management at the Penza Institute of Advanced Training of Doctors, a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation, 440060 Penza, Stasov St., 8A; e-mail: sonim@rmapo.ru; ORCID 0000-0001-9309-2853; SPIN-code: 8288-6706

Medvedeva Olga Vasilievna - D.Sc. (Medicine), Full Professor, Head of the Scientific and Analytical Center of Scientific Medicine Clinic LLC, 109559, Moscow, Krasnodarskaya str. 52, b. 2; Professor of the Department of Medical Pedagogy, Philosophy and Foreign Languages of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, 125993, Moscow, Barrikadnaya St., 2/1, b. 1; ORCID: 0000-0002-3637-9062; SPIN-code: 8808-5837

Vikhrev Denis Vladimirovich - PhD, Director of Penza Institute of Advanced Training of Doctors, a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation 440060 Penza, Stasov St., 8A; e-mail: vikhrev@mail.ru; SPIN-code: 3127-4160

Sychev Dmitry Alekseevich – D.Sc. (Medicine), Professor, Academician of the RAS, Scientific Director of the World-class Center for Genomic Research «Center for Predictive Genetics, Pharmacogenetics and Personalized Therapy», Federal State Budgetary Scientific Institution of the Russian Academy of Medical Sciences. Academician B.V. Petrovsky, 119435, Moscow, 2 Abrikosovsky lane; Head of the Department of Clinical Pharmacology and Therapy named after B.E. Votchal of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, 125993, Moscow, Barrikadnaya St., 2/1, b. 1; e-mail: sychevda@rmapo.ru; ORCID 0000-0002-4496-3680; SPIN- code: 4525-7556

Статья получена: 01.06.2025 г.
Принята к публикации: 25.09.2025 г.