

© КАРНАФЕЛЬ А.А., ПОДЧЕРНИНА А.М., 2023

Карнафель А.А., Подчернина А.М.

## Влияние COVID-19 на численность и состав врачебных кадров в Москве

ГБУ города Москвы «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», 115184, Москва, Россия

**Введение.** Несмотря на наличие положительных трендов в сфере обеспеченности врачебными специальностями, в настоящее время как в российском, так и во всемирном здравоохранении существует ряд кадровых проблем. Опыт борьбы с пандемией COVID-19 доказал важность решения кадровых проблем в здравоохранении, в частности укрепления медицинских кадров.

**Цель работы** — оценить влияние пандемии коронавируса на численность и состав медицинских кадров в Москве; спрогнозировать численность медицинских кадров на краткосрочный период.

**Материал и методы.** В статье применены методы математическо-статистического и эмпирического анализов. Для анализа состава медицинских кадров были использованы данные форм федерального статистического наблюдения № 30 «Сведения о медицинской организации», предоставленные медицинскими организациями Москвы, за 2013–2022 гг. Изменения в структуре оценены с помощью коэффициента Гатева, индексов Салаи и Рябцева. Прогнозирование основано на построении однофакторной модели (фактор  $t$  — время), проверка качества которой осуществлена  $F$ -критерием Фишера и  $t$ -критерием Стьюдента ( $\alpha = 0,05$  (95 ДИ%)).

**Результаты.** В период пандемии отмечались отток и нехватка врачей отдельных специальностей, что привело к огромной перегрузке оставшегося персонала. Вследствие пандемии коронавируса доля специалистов в возрасте до 36 лет увеличилась на 17,4%, а численность терапевтов — на 13,6%. Обеспеченность населения врачами за 5 лет в столице выросла почти на 5%. К концу 2023 г. ожидается увеличение численности врачей всех специальностей на 1,6–2,9%.

**Ограничения исследования.** При изучении численности и состава медицинских кадров были использованы данные 251 медицинской организации, подведомственных Департаменту здравоохранения Москвы, в 2013–2022 г., что представляет собой достаточно информативную выборку.

**Заключение.** Анализ показал значительное влияние COVID-19 как на численность, так и на состав медицинских кадров. Прослеживается тенденция увлечения численности врачей, ожидается рост медицинских кадров к концу 2023 г.

**Ключевые слова:** медицинские кадры; врачи; состав медицинских кадров; влияние COVID-19 на структуру и численность медицинских кадров; обеспеченность врачами; прогноз численности врачей

**Соблюдение этических стандартов.** Исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

**Для цитирования:** Карнафель А.А., Подчернина А.М. Влияние COVID-19 на численность и состав врачебных кадров в Москве. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2023; 67(5): 382–388. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-5-382-388> <https://elibrary.ru/jfowya>

**Для корреспонденции:** Подчернина Анастасия Михайловна, зав. Центром медицинской статистики ГБУ города Москвы «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», 115088, Москва. E-mail: [podcherninaam@zdrav.mos.ru](mailto:podcherninaam@zdrav.mos.ru)

**Участие авторов:** Карнафель А.А. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, составление списка литературы, дизайн исследования; Подчернина А.М. — концепция исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи. Все соавторы — ответственность за целостность всех частей статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Поступила 22.06.2023

Принята в печать 23.08.2023

Опубликована 03.11.2023

Anna A. Karnafel, Anastasia M. Podchernina

## The impact of COVID-19 on the number and structure of medical specialists in Moscow

Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, Moscow, 115088, Russian Federation

**Introduction.** Despite the presence of positive trends in the provision of medical specialties, there are currently a number of personnel problems in both Russian and world health care. The experience of fighting against coronavirus has proved the importance of solving personnel problems in healthcare, strengthening medical personnel in particular.

**Purpose.** To assess the impact of the coronavirus pandemic on the number and structure of medical personnel in Moscow; to predict the number of medical personnel for a short-term period.

**Material and methods.** The methods of mathematical-statistical and empirical analyses are used. To analyze the composition of medical personnel, data from the forms of federal statistical observation No. 30 “Information about a medical institution” provided by medical institutions in Moscow for 2013–2022 were used. Changes in the structure were estimated using the Gatev coefficient, Salai and Ryabtsev indices. The quality of proposed one-factor model ( $t$  — time) for prediction is proven by Fisher’s  $F$ -test and Student’s  $t$ -test (95 CI%).

**Results.** During the pandemic, there was an outflow and shortage of doctors of certain specialties, which led to a huge overload of the remaining staff. As a result, the proportion of specialists under the age of 36 increased by 17.4%, and the number of therapists increased by 13.6%. The provision of doctors to the population in Moscow has increased by almost 5% over five years. By the end of 2023, the number of doctors of all specialties is expected to increase by 1.6–2.9%.

**Limitations of the study.** When studying the number and composition of medical personnel, data from 251 medical institution of Moscow during 2013–2022 was used which is a fairly informative sample.

**Conclusion.** The analysis showed a significant impact of COVID-19 on both the number and structure of medical personnel. There is a tendency to increase the number of doctors, and the enlargement of medical personnel is expected by the end of 2023.

**Keywords:** *doctors; medical personnel; structure of medical personnel; impact of COVID-19 on the number and structure of medical personnel; provision of doctors; number of doctors forecast*

**Compliance with ethical standards.** The study does not require the approval of the Biomedical ethics committee.

**For citation:** Karnafel A.A., Podchernina A.M. The impact of COVID-19 on the number and structure of medical specialists in Moscow. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2023; 67(5): 382–388. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-5-382-388> <https://elibrary.ru/jfowya> (in Russian)

**For correspondence:** *Anastasia M. Podchernina*, Head of the Center for Medical Statistics, Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, Moscow, 115088, Russian Federation. E-mail: [podcherninaam@zdrav.mos.ru](mailto:podcherninaam@zdrav.mos.ru)

### Information about the authors:

Karnafel A.A., <https://orcid.org/0009-0000-4056-6154>

Podchernina A.M., <https://orcid.org/0000-0002-8184-9705>

**Contribution of the authors:** *Karnafel A.A.* — collection and processing of material, statistical data processing research design, writing the text, complication of the list of literature; *Podchernina A.M.* — research concept, approval of the manuscript final version. *All authors* are responsible for the integrity of all parts of the manuscript.

**Acknowledgment.** The study had no sponsorship.

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

Received: June 22, 2023

Accepted: August 23, 2023

Published: November 3, 2023

## Введение

Для любого государства одной из приоритетных задач в сфере социальной политики является обеспечение доступа населения к качественной медицинской помощи. Национальный проект «Здравоохранение», принятый в 2018 г., поставил перед собой цель решить насущные проблемы системы здравоохранения страны с помощью исполнения федеральных проектов: «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи», «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями», «Борь-

ба с онкологическими заболеваниями» и др.<sup>1</sup> Одним из проектов является «Обеспечение медицинских организаций системы здравоохранения квалифицированными кадрами», призванный ликвидировать кадровый дефицит, а также обеспечить высокий уровень квалификации приходящих в отрасль здравоохранения специалистов и предоставить возможность непрерывного повышения

<sup>1</sup> Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

квалификации. Не только достижение целевых индикаторов этого федерального проекта, но и в целом формирование эффективной системы здравоохранения зависит от обеспеченности кадрами. Отдельно стоит отметить, что в соответствии со Стратегией развития здравоохранения в России на 2015–2030 гг. планируется совершенствование системы подготовки медицинских кадров с акцентом на подготовку врачей общей практики<sup>2</sup>. Несмотря на наличие положительных трендов в сфере обеспеченности врачскими специальностями (например, увеличение общей численности врачей), специалисты отмечают и негативные факторы, такие как недостаток обеспеченности врачами «первого контакта» [1, 2]. В настоящее время как в российском, так и во всемирном здравоохранении, по мнению экспертов, существует ряд кадровых проблем, среди главных можно отметить: низкий уровень планирования кадров, дефицит работников отдельных категорий и диспропорции в составе медицинских работников [3–5].

Опыт борьбы с коронавирусом также доказал важность решения кадровых проблем в здравоохранении, в частности укрепления медицинских кадров [6]. Во многих странах мира, в том числе в России, в период пандемии отмечались отток и нехватка специалистов, что привело к огромной перегрузке оставшегося персонала [7–9]. Кроме того, по многим исследованиям, нехватка медицинских кадров негативно повлияла на ментальное здоровье врачей и привела к стрессу [10–12]. Многие специалисты отметили в период пандемии увеличение числа обращений за скорой медицинской помощью в связи с инфарктом миокарда [13]. Поэтому сейчас перед организаторами здравоохранения помимо прочего стоит проблема обеспеченности и укомплектованности медицинских организаций врачами скорой медицинской помощи [14].

Врач по традиции считается женской профессией: в странах Европы, например, около 80% всех занимаемых медицинских должностей принадлежит женщинам [15]. Несмотря на это в большинстве стран более высокооплачиваемые должности занимают мужчины, а различия в оплате труда специалистов разных полов, по оценке ВОЗ, доходят до 24% [16, 17]. Анализ и огласка полового состава медицинских кадров поможет не только достигнуть равной оплаты труда за равный труд, но и привлечь, и удержать всех работников сферы здравоохранения.

Почти во всех странах мира наблюдается старение населения вместе с увеличением доли населения пенсионного возраста. Так, к 2030 г. ожидается, что 1 из 6 человек будет старше 60 лет, а к 2050 г. две трети населения Земли будет старше 60 лет [18, 19]. Старение населения сопровождается увеличением числа и доли инвалидов, что, в свою очередь, влечёт за собой необходимость увеличения ресурсов здравоохранения и потребность в медицинских кадрах [20]. Вместе со старением населения происходит процесс старения специалистов, в том числе занятых в здравоохранении. Возраст является причиной, определяющей размеры убыли медицинских специалистов по «естественным причинам» (смерть, прекращение профессиональной деятельности в связи с выходом на пенсию, получением инвалидности и т.д.), поэтому для равномерного притока и оттока кадров в систему здравоохранения так важно знание их половозрастного состава [21]. За последние 20 лет средний возраст врача в развитых странах

заметно повысился и составляет около 55 лет, тогда как в России, по последним данным, средний возраст медицинского специалиста ниже — 44,2 года [22–24]. Однако увеличение среднего возраста может служить плохим знаком — в сфере нехватка молодых специалистов, которые могли бы прийти на замену выбывших.

**Цель** исследования: выявить, проследить и оценить изменения структуры, в том числе половозрастной, медицинских кадров столичных организаций, подведомственных Департаменту здравоохранения Москвы, в 2018–2022 гг., а также спрогнозировать численность медицинских кадров на краткосрочный период.

## Материал и методы

В исследовании применены методы математическо-статистического и эмпирического анализов. Для анализа состава медицинских кадров были использованы данные форм федерального статистического наблюдения № 30 «Сведения о медицинской организации» (далее — ФФСН № 30), предоставленные медицинскими организациями Москвы, за 2018–2022 гг. ( $t = 5$ ). В связи с изменением ФФСН № 30 было произведено укрупнение интервалов: так, лица в возрасте 60–64 года и более 65 лет были объединены в одну группу — более 60 лет. Для оценки происходящих изменений в структуре медицинских кадров в работе использованы следующие специальные коэффициенты и индексы:

1) интегральный коэффициент структурных различий Гатева:

$$K = \sqrt{\frac{\sum(d_1 - d_0)^2}{\sum(d_1^2 - d_0^2)}}, \quad (1)$$

где  $d_1$  — удельный вес  $i$ -й доли в структуре в отчётном периоде;  $d_0$  — удельный вес  $i$ -й доли в базовом периоде.

2) индекс Салаи:

$$I = \sqrt{\frac{\sum\left(\frac{d_0 - d_1}{d_0 + d_1}\right)^2}{n}}, \quad (2)$$

где  $d_1$  — удельный вес  $i$ -й доли в структуре в отчётном периоде;  $d_0$  — удельный вес  $i$ -й доли в базовом периоде;  $n$  — количество компонентов структуры ( $n = 110$ ).

3) индекс структурных сдвигов Рябцева:

$$I = \sqrt{\frac{\sum(d_1 - d_0)^2}{\sum(d_1 + d_0)^2}}, \quad (3)$$

где  $d_1$  — удельный вес  $i$ -й доли в структуре в отчётном периоде;  $d_0$  — удельный вес  $i$ -й доли в базовом периоде.

Прогнозирование численности медицинских кадров осуществлено на основе данных ФФСН № 30 по Москве в 2013–2022 гг. ( $t = 10$ ). Для выявления тенденции для дальнейшего прогнозирования в уровнях временного ряда выдвигается гипотеза Н0 о наличии тенденции в исходном временном ряду, проверка которой осуществляется на основе кумулятивного  $T$ -критерия ( $T = \sum z_n^2 / \sigma_y^2$ ). Во временном ряду может существовать тенденция среднего уровня ряда и/или тенденция дисперсии; наличие той или иной тенденции доказывается на основе  $t$ -критерия Стьюдента (95% ДИ) — для тенденции среднего уровня и  $F$ -критерия Фишера (95% ДИ) — для тенденции дисперсии. Прогнозирование основано на построении однофак-

<sup>2</sup> Стратегия развития здравоохранения Российской Федерации на долгосрочный период 2015–2030 гг.

торной модели (фактор  $t$  — время), проверка качества которой осуществлена  $F$ -критерием Фишера и  $t$ -критерием Стьюдента со значимостью 95% ( $\alpha = 0,05$ ).

### Результаты

Согласно данным ФФСН № 30 в 2022 г., по сравнению с 2018 г., количество врачей, работающих в организациях, подведомственных Департаменту здравоохранения Москвы, увеличилось на 5,4%. Стоит отметить, что численность специалистов в столице постоянно увеличивалась в 2018–2021 гг., однако в 2022 г. по сравнению с 2021 г. заметно снижение показателя на 5,4%. Увеличение количества врачей в 2020–2021 гг. прежде всего связано с расширением штата для борьбы с пандемией и ковидными доплатами. Если же не учитывать так называемые «ковидные» года, то рост численности медицинских кадров можно считать постоянным начиная с 2016 г.

В 2022 г. на 10 тыс. человек населения приходилось 38,3 врача, что на 4,9% больше, чем в 2018 г. Обеспеченность врачами в столице отражает среднероссийский уровень обеспеченности медицинскими специалистами (38,0 врачей на 10 тыс. человек); по сравнению со странами мира, Москва находится выше: так, например, по данным ВОЗ в Великобритании на 10 тыс. человек приходится 31,7 врача, во Франции — 33,2, в Китае — 23,9, в Японии — 26,1 [25]. Несмотря на то что обеспеченность врачами в Москве в 2022 г. стала ниже, чем в 2020 и 2021 гг., стоит учитывать, что эти года приходились на пандемию коронавируса, когда для борьбы с COVID-19 существовала необходимость увеличения численности медицинских кадров. Если же не учитывать 2020 и 2021 гг., то обеспеченность населения столицы врачами постоянно растёт (рис. 1).

В структуре занятых врачебных должностей в Москве в 2022 г. наибольшую долю составили педиатры (10,0%), терапевты (9,0%), анестезиологи-реаниматологи (6,8%) и акушеры-гинекологи (5,3%). В целом структура претерпела совсем незначительные изменения за 2018–2022 гг., однако стоит отметить заметное увеличение доли терапевтов — на 2,3 п.п. в 2022 г. по сравнению с 2018 г. (рис. 2). Самый значительный прирост количества терапевтов наблюдался в 2020 г. — +13,6% по сравнению с 2019 г. Такой рост числа врачей данной специальности связан прежде всего с пандемией COVID-19, когда поликлиники нуждались в терапевтах, чтобы справиться с увеличившимся объёмом пациентов. Также в этом году значительно увеличилось количество стажёров — почти до 250 человек в 2020 г., а в 2021 г. их количество выросло на 21,5%. В 2022 г., когда заболеваемость коронавирусом снизилась, помощь стажёров больше не требовалась, их количество снизилось на 90,1%.

Несмотря на повышающийся спрос на врачей общей практики, их количество как в России, так и в Москве, наоборот, снижается. Стоит отметить, что в Москве это происходит в том числе за счёт изменения маршрутизации и алгоритма оказания пациентам первичной медицинской помощи. Так, за 5 лет в столице численность врачей общей практики снизилась на 9,5%, а их доля в структуре всех медицинских кадров сократилась почти на 1 п.п. — с 6,4% в 2018 г. до 5,5% в 2022 г. (рис. 2).

Количество врачей скорой медицинской помощи в Москве за 2018–2022 гг. сократилось на 2,3% — в среднем ежегодно число специалистов снижается на 0,6%. Процесс отражает общероссийские тренды: в стране повсеместно уменьшается количество врачей скорой меди-

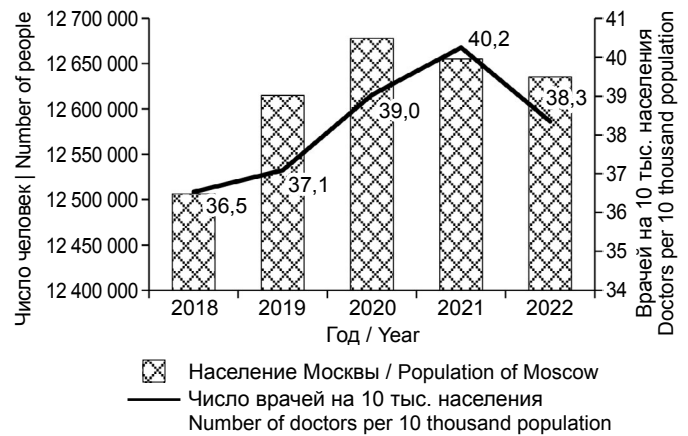


Рис. 1. Обеспеченность Москвы медицинскими кадрами, 2018–2022 гг.

Fig. 1. Doctors medical service density in Moscow, 2018–2022.

цинской помощи, что отражается на снижении обеспеченности и укомплектованности ими [16].

Изменения в численности и доле остальных специалистов незначительны: на протяжении изучаемого периода изменение в структуре не превышали 0,5 п.п. Доля врачей других специальностей (кроме акушеров-гинекологов, анестезиологов-реаниматологов, врачей общей практики, педиатров и стоматологов) составляет менее 4,5%.

Отсутствие значительных изменений в структуре подтверждают рассчитанные индексы структурных различий: индекс Рябцева равен 0,104 (соответствует низкому уровню различий), индекс Салаи и коэффициент Гатева равны 0,285 и 0,146 соответственно.

Отдельно стоит отметить, что за анализируемый период нагрузка населением на терапевтов и врачей общей практики снизилась на 13,8% — в 2022 г. в среднем на одного специалиста данных профилей приходилось 1797 человек.

В Москве на протяжении всего изучаемого периода количество женщин-врачей превышало количество специалистов-мужчин: на долю женщин приходится около 70% всех медицинских кадров. Несмотря на это тенденция увеличения численности мужчин в сфере оказания медицинской помощи существует, пусть и незначительная — удельный вес мужчин увеличился с 29,7% в 2018 г. до 30,1% в 2022 г. (рис. 3).

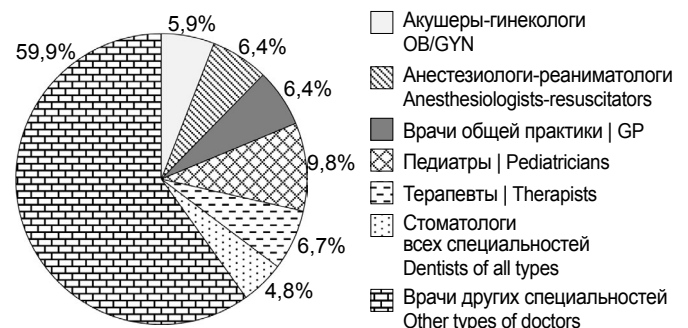
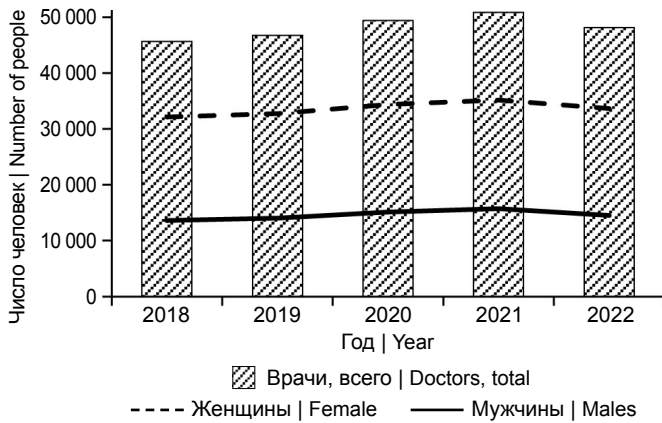


Рис. 2. Структура занятых врачебных должностей по специальностям в Москве в 2018 и 2022 гг.

Fig. 2. Structure of the taken physician positions by specialties, Moscow, 2018 and 2022.

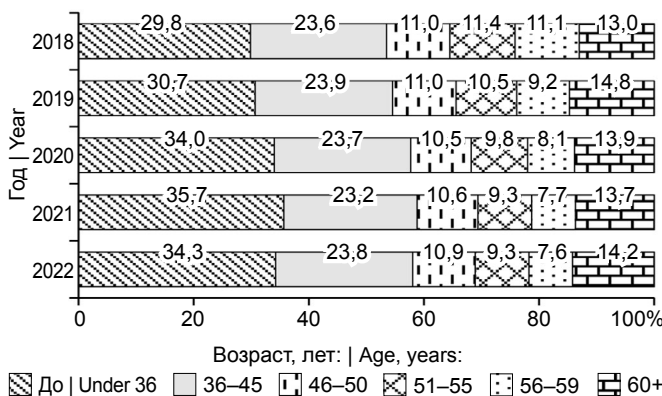


**Рис. 3.** Динамика численности медицинских кадров, в том числе в разбивке по полу, 2018–2022 гг.

**Fig. 3.** Trend in the number of medical personnel, including distribution by gender, 2018–2022.

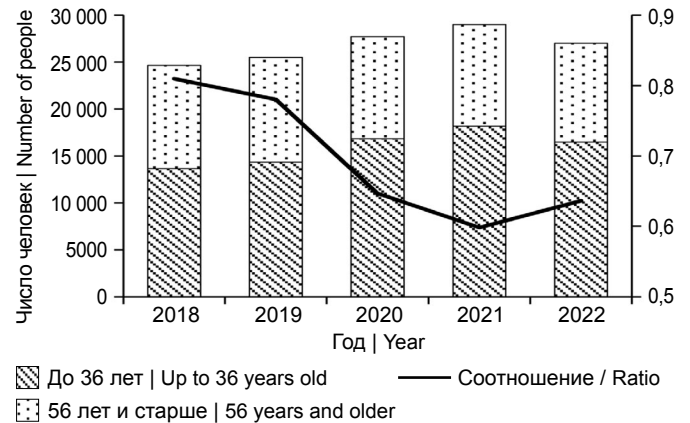
Подробнее рассмотрим динамику численности медицинских кадров в разбивке по возрасту. Самой многочисленной группой медицинских кадров в столице на протяжении всего изучаемого периода является группа молодых специалистов (до 36 лет); в 2022 г. их доля составляла 34,3%. Стоит также отметить рост численности молодых специалистов в 2020 г. на 17,4% по сравнению с 2019 г., что связано с привлечением новых врачей и стажёров для борьбы с пандемией коронавируса. Вторая по численности возрастная группа — это врачи в возрасте 36–45 лет, чей удельный вес в структуре медицинских кадров на протяжении 2018–2022 гг. составлял порядка 23,6% (минимум был зафиксирован в 2021 г. на уровне 23,2%, максимум — в 2019 г. на уровне 23,9%). На третьем месте в возрастной структуре медицинских кадров находится группа врачей в возрасте более 60 лет, в 2022 г. их численность составила более 14,0% от общего числа всех работающих врачей в медицинских организациях, подведомственных Департаменту здравоохранения Москвы. Численность медицинских работников в возрасте 51–55 и 56–59 лет за последние 5 лет постоянно снижалась, в среднем ежегодно на 3,7 и 8% соответственно (рис. 4).

В целом возрастная структура не претерпела значительных изменений за 2018–2022 гг., что подтверждают



**Рис. 4.** Возрастная структура врачебного кадрового состава в Москве, 2018–2022 гг., %.

**Fig. 4.** Age structure of physicians staff composition in Moscow, 2018–2022, %.



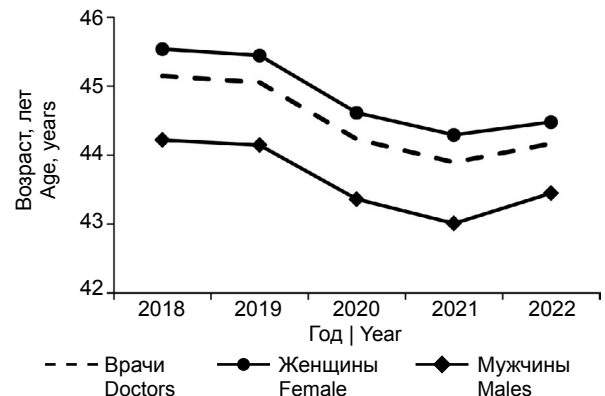
**Рис. 5.** Соотношение врачей в возрасте 56 лет и старше к врачам моложе 36 лет, 2018–2022 гг.

**Fig. 5.** The ratio between physicians over 56 years and physicians aged under 36 years, 2018–2022.

специальные индексы структурных различий: коэффициент Гатева составил 0,095, индекс Салаи — 0,094, индекс Рябцева — 0,068, что по шкале оценки меры существенности различий структур соответствует весьма низкому уровню структурных различий. Единственные изменения структуры связаны с увеличением числа молодых специалистов в 2020 и 2021 гг.

Одним из показателей эффективности проводимой кадровой политики считается соотношение специалистов предпенсионного и пенсионного возрастов (56 лет и старше) к молодым специалистам (до 36 лет) [3]. Данный показатель за изучаемый период с 0,81 упал до 0,63, что говорит о том, что в медицину приходит всё больше молодых специалистов, готовых заменить тех, кто скоро должен уйти на пенсию (рис. 5).

Средний возраст врачей всех специальностей снизился за 5 лет, достигнув 44,2 года в 2022 г. (в 2018 г. средний возраст медицинского специалиста был равен 45,2 года); средний возраст женщин-врачей составил 44,5 лет, а мужчин — 43,4 года (рис. 6). Показатель среднего возраста врачей в Москве находится на уровне России и заметно ниже среднего возраста врачей в странах Западной Европы и Америки. Снижение среднего возраста медицинских кадров, особенно заметное в 2020 и 2021 гг., связано, как уже было сказано выше, с необходимостью привлече-



**Рис. 6.** Средний возраст врачей (мужчин и женщин) в Москве, 2018–2022 гг.

**Fig. 6.** Average age of physicians in Moscow (both genders), 2018–2022.

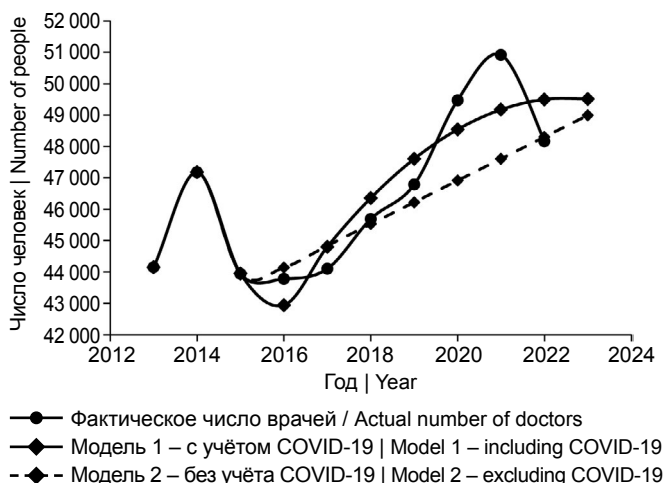


Рис. 7. Прогноз численности медицинских кадров в Москве.

Fig. 7. Projected number of medical personnel in Moscow.

ния новых молодых специалистов и ординаторов медицинских образовательных учреждений в период борьбы с COVID-19.

Прогнозируя численность врачей, стоит учитывать отмену ковидных доплат медицинским работникам и привлечение специалистов в 2020 г. для борьбы с пандемией коронавируса. На основе данных о численности врачей в 2013–2022 гг., были построены две однофакторные (фактор  $t$  — время) математические модели: одна с учётом данных коронавирусных годов (2020 и 2021 гг.), другая — без их учёта.

Гипотеза о наличии тренда во временном ряду подтвердилась ( $T_p = 6,42 > T_{кр}$ ; в ряду присутствует тенденция среднего уровня ряда ( $|t_p| = |-3,54| > t_{кр}$ , 95% ДИ,  $p$ -value = 0,0001), что позволяет нам построить математическую модель для описания происходящих во времени изменений. Стоит отметить, что для описания динамики в 2013–2015 гг. ( $t \in [1; 3]$ ) была построена отдельная математическая модель на основе полинома второй степени, что позволило достигнуть большего значения коэффициента детерминации и, соответственно, повысить статистическую значимость.

Таким образом, первая модель имеет вид:

$$\begin{cases} y_t = -3132,5t^2 + 1242t + 34584, & 1 \leq t \leq 3 \\ y_t = -153,61t^2 + 3243t + 32427, & t \geq 4 \end{cases}, \quad (4)$$

где  $t$  — номер года по порядку (1 — 2013; 2 — 2014 и т.д.).

Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) равен 0,861, что говорит о том, что построенная модель статистически значима. Расчётные  $F$ -критерий ( $F = 49,65$ ) и  $t$ -критерий больше критических (95% ДИ,  $p$ -value = 0,0001), что подтверждает значимость коэффициентов и качество построенной математической модели. Прогнозное значение на 2023 г. находится в интервале от 49 450 до 49 582 человек (рис. 7).

Вторая модель, в которой не учитываются данные 2020 и 2021 гг., имеет вид:

$$\begin{cases} y_t = -3132,5t^2 + 12428t + 34584, & 1 \leq t \leq 3 \\ y_t = 693,64t^2 + 41365, & t \geq 4 \end{cases}, \quad (5)$$

где  $t$  — год по порядку (1 — 2013; 2 — 2014 и т.д.).

Линейный тренд описывает происходящие изменения после 2016 г. также хорошо, как и полином второй степени ( $R^2 = 0,92$ ), поэтому за основу было принято решение

взять именно линейный тренд. Большинство (79,8%) происходящих изменений на всем временном ряду объясняется фактором времени, модель можно считать статистически значимой.  $F$ -критерий ( $F = 31,57$ ) и  $t$ -критерий (95% ДИ,  $p$ -value = 0,0005) доказывают достоверность модели и значимость коэффициентов регрессии. Прогнозное значение на 2023 г. находится в интервале от 48 925 до 49 067 человек (рис. 7).

Таким образом, в 2023 г. по сравнению с 2022 г. в Москве ожидается увеличение медицинских кадров на 1,6–2,9%.

## Обсуждение

Проведённый анализ показал, что COVID-19 сильно повлиял как на численность, так и на состав медицинских кадров в Москве. Количество врачей в организациях, подведомственных Департаменту здравоохранения Москвы, значительно увеличилось в 2020 г.: для борьбы с пандемией были привлечены стажёры и новые молодые специалисты, в особенности терапевты, поэтому доля врачей до 36 лет в общем объёме медицинских кадров заметно повысилась. Однако в 2022 г. после отмены коронавирусных ограничений отпала необходимость в привлечении дополнительных врачей, поэтому численность врачей снизилась по сравнению с 2021 г. Обеспеченность населения врачами в 2022 г. по сравнению с 2018 г. в столице выросла почти на 5%, и на 10 тыс. человек приходилось 38,3 специалистов, хотя по сравнению с 2021 г. показатель снизился на 4,7%.

Если не брать во внимание «ковидные» года, то заметна позитивная тенденция постоянного увеличения медицинских кадров, как и обеспеченности населения врачами. Однако количество врачей общей практики и врачей скорой медицинской помощи на протяжении исследуемого периода постоянно снижалось (в среднем на 2,5 и 0,5% соответственно), что отражает общероссийские тренды снижения обеспеченности этими специалистами. В целом же структура медицинских кадров по специальности почти не претерпела серьёзных изменений, не считая увеличившейся доли терапевтов. Половозрастная структура также остаётся стабильной: доля женщин в составе врачебных кадров составляет порядка 70%, и более 50% всех врачей моложе 45 лет (в 2022 г. удельный вес врачей младше 45 лет составил 58%), что отражает ситуацию в целом в стране. В медицину на смену врачам, которые в скором времени должны уйти на пенсию, приходит больше молодых специалистов, готовых занять их места. В 2023 г. ожидается продолжение тенденции на увеличение числа медицинских кадров, их рост, по предварительным расчётам и оценкам, по сравнению с 2022 г. составит примерно 1,6–2,9%.

*Ограничение исследований.* При изучении численности и состава медицинских кадров были использованы данные 251 медицинской организации, подведомственных Департаменту здравоохранения Москвы, в 2013–2022 г., что представляет собой достаточно информативную выборку.

## Заключение

В государственных медицинских организациях Москвы можно отметить устойчивую положительную тенденцию обеспеченности врачами, в том числе в период локального роста потребности в отдельных должностях. Период пандемии COVID-19 показал готовность столичного здравоохранения к принятию гибких управленческих решений, позволяющих регулировать приток врачебного

персонала. При этом вопросы регулирования подготовки кадров по «дефицитным» должностям и планомерная подготовка кадрового резерва на смену персонала пенсионного и претензионного возраста являются предметом для дальнейшего анализа и обсуждения на всех уровнях управления.

## ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 4, 6–12, 15–17, 21, 23–25 см. References)

- Аксенова Е.И., Бурковская Ю.В., Хороших В.Г. *Оптимальная модель определения укомплектованности медицинских кадров. Экспертный обзор*. М.; 2021. <https://elibrary.ru/zdxzpp>
- Улумбекова Г.Э. Программа неотложных мер в здравоохранении РФ для выхода из системного кризиса. *ОРГЗДРАВ: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ*. 2020; 6(1): 4–16. <https://doi.org/10.24411/2411-8621-2020-11001> <https://elibrary.ru/yllkjgy>
- Меньшикова Л.Н., Пелецкая К.Н., Огрызко Е.В., Флеглер Н.А. Возрастной состав врачебных кадров в Российской Федерации (2015–2020 гг.). *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2022; (4): 507–9. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2022-4-507-523>
- Шейман И.М., Шевский В.И. Кадровая политика в здравоохранении: сравнительный анализ Российской и международной практики. *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2015; (1): 143–67. <https://elibrary.ru/tmzdhx>
- Руксин В.В., Гришин О.В., Мирошниченко А.Г. Самопомощь при неконтролируемой артериальной гипертензии. *Скорая медицинская помощь*. 2021; 22(3): 4–11. <https://doi.org/10.24884/2072-6716-2021-22-3-4-11> <https://elibrary.ru/bamdoh>
- Шляфер С.И., Иванова М.А., Ваньков Д.В. Обеспеченность и укомплектованность врачами, работающими на скорой медицинской помощи, в Российской Федерации и её субъектах, 2016–2020 гг. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2022; 68(5): 8. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2022-68-5-8> <https://elibrary.ru/wyodlr>
- ВОЗ. Старение и здоровье; 2022. Доступно: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Горбунова В.В. Старение населения и его влияние на социально-экономическое развитие современного российского общества. *Научное обозрение. Экономические науки*. 2019; (1): 11–5. <https://elibrary.ru/pqbwhn>
- Секички-Павленко О.О. Социально-экономические последствия изменений в возрастной структуре населения России. В кн.: *Материалы конференции «Научные исследования и инновации»*. Саратов; 2021. <https://elibrary.ru/yptqyo>
- Росстат. Здравоохранение в России – 2021: Статистический сборник. М.; 2021.
- Li L., Xv Q., Yan J. COVID-19: the need for continuous medical education and training. *Lancet Respir. Med.* 2020; 8(4): e23. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30125-9](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30125-9)
- Volosovets O.P., Lurin I.A., Naumenko O.M., Volosovets A.O., Kryvopustov S.P. Current challenges for the health care system due to the lack of medical staff and the continuous professional development of doctors. *Wiad. Lek.* 2022; 75(5 Pt. 1): 1136–9. <https://doi.org/10.36740/wlek202205115>
- Chervoni-Knapp T. The staffing shortage pandemic. *J. Radiol. Nurs.* 2022; 41(2): 74–5. <https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2022.02.007>
- Korneta P., Chmiel M. Medical staff shortages and the performance of outpatient clinics in Poland during the COVID-19 pandemic. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2022; 19(22): 14827. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214827>
- Flesch B.D., Szortyka A.L.S.C., Carvalho M.P., Goularte L.M., Delpino F.M., Fassa A.G. Major depressive episode in hospital workers during the Covid-19 pandemic in Brazil. *Rev. Saude Publica.* 2023; 56: 107. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004668>
- Gupta N., Luthra A., Shailaja B., Chaudhury S., Saldanha D. Impact of COVID-19 pandemic on mental health of health-care workers in a tertiary care teaching and dedicated COVID-19 hospital. *Ind. Psychiatry J.* 2021; 30(Suppl. 1): S56–S62. <https://doi.org/10.4103/0972-6748.328790>
- Saragih I.D., Tonapa S.I., Saragih I.S., Advani S., Batubara S.O., Suarilah I., et al. Global prevalence of mental health problems among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Nurs. Stud.* 2021; 12: 104002. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104002>
- Ruksin V.V., Grishin O.V., Miroshnicenko A.G. Self-help for uncontrolled arterial hypertension. *Skoraya meditsinskaya pomoshch'*. 2021; 22(3): 4–11. <https://doi.org/10.24884/2072-6716-2021-22-3-4-11> <https://elibrary.ru/bamdoh> (in Russian)
- Shlyafers C.I., Ivanova M.A., Van'kov D.V. Number and staffing levels of ambulance crew doctors in the Russian Federation and its constituent entities, 2016–2020. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2022; 68(5): 8. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2022-68-5-8> <https://elibrary.ru/wyodlr> (in Russian)
- Kluge H., Azzopardi-Muscat N. The health workforce crisis in Europe is also a gender equality crisis. *BMJ.* 2023; 380: 554. <https://doi.org/10.1136/bmj.p554>
- WHO. The gender pay gap in the health and care sector a global analysis in the time of COVID-19; 2022. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240052895>
- Smith S.G., Sinkford J.C. Gender equality in the 21<sup>st</sup> century: Overcoming barriers to women's leadership in global health. *J. Dent. Educ.* 2022; 86(9): 1144–73. <https://doi.org/10.1002/jdd.13059>
- WHO. Ageing and health; 2022. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Gorbunova V.V. Socio-economic consequences of population ageing. *Nauchnoe obozrenie. Ekonomicheskie nauki*. 2019; (1): 11–5. <https://elibrary.ru/pqbwhn> (in Russian)
- Sekitski-Pavlenko O.O. Socio-economic consequences of changes in the age structure of the Russian population. In: *Materials of the Conference «Scientific Research and Innovation» [Materialy konferentsii «Nauchnye issledovaniya i innovatsii»]*. Saratov; 2021. <https://elibrary.ru/yptqyo> (in Russian)
- Szabo S., Nove A., Matthews Z., Bajracharya A., Dhillon I., Singh D.R., et al. Health workforce demography: a framework to improve understanding of the health workforce and support achievement of the Sustainable Development Goals. *Hum. Resour. Health.* 2020; 18(1): 7. <https://doi.org/10.1186/s12960-020-0445-6>
- Rosstat. Healthcare in Russia – 2021: Statistical collection. Moscow; 2021. (in Russian)
- Definitive Healthcare. Average provider age by medical specialty; 2022. Available at: <https://www.definitivehc.com/resources/healthcare-insights/average-provider-age-medical-specialty>
- Eurostat. Healthcare personnel statistics – physicians. Available at: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Healthcare\\_personnel\\_statistics\\_-\\_physicians\\_&oldid=572783#Healthcare\\_personnel](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Healthcare_personnel_statistics_-_physicians_&oldid=572783#Healthcare_personnel)
- WHO. Medical doctors per 10 000 population. Available at: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/medical-doctors-\(per-10-000-population\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/medical-doctors-(per-10-000-population))

## REFERENCES