

COVID-19 и курение в России: как связаны госпитализации, течение и исходы коронавирусной инфекции с потреблением табака?

Гамбарян М. Г., Чашин М. Г., Концевая А. В., Горшков А. Ю., Драпкина О. М.

ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России.
Москва, Россия

Цель. Изучение взаимосвязи между уровнем госпитализаций, тяже-
лого течения и летальности от COVID-19 (Corona Virus Disease 2019)
с частотой курения в Российской Федерации (РФ) за 2020-2021гг.

Материал и методы. Проанализированы данные о числе го-
спитализованных COVID-19, переведенных в отделение реа-
нимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и умерших от COVID-19
за 2020-2021гг по половозрастным группам в 85 субъектах РФ
из Федерального регистра лиц, больных новой коронавирусной
инфекцией COVID-19 (регистр COVID-19), а также данные о ста-
тусе курения, социально-демографических характеристиках вы-
борки за 2020-2021гг по 85 субъектам РФ из базы микродан-
ных "Выборочного наблюдения состояния здоровья населения"
Федеральной службы государственной статистики за соответст-
вующие годы. Проведен анализ взаимосвязей частоты курения с ур-
овнем госпитализации с COVID-19, тяжелых COVID-19 — с переводом
в ОРИТ и уровнем летальности COVID-19 по половозрастным груп-
пам населения и федеральным округам (ФО) РФ. Оценка выполня-
лась с помощью полиномиальной регрессии второго порядка (ква-
дратичная регрессия). Качество модели определялось, исходя из
величины коэффициента детерминации R^2 и F-критерия для общей
модели.

Результаты. Получены нелинейные взаимосвязи между исследуе-
мыми показателями с характерной параболической зависимостью.
Выявлена статистически значимая связь между частотой курения
и уровнем тяжелых COVID-19 среди мужчин в возрастных группах
20-29 лет, 50-59 лет, 70-79 лет ($p < 0,05$). Выявлена связь леталь-
ности от COVID-19 с частотой курения у мужчин в возрасте 15-19 лет
($R^2=0,15$, $p=0,049$) более значимая у женщин ($R^2=0,35$, $p=0,002$);
у женщин 30-39 лет ($R^2=0,06$, $p=0,007$); у мужчин и женщин 40-
49 лет и 50-59 с более выраженным трендом; у мужчин 60-69 лет
($R^2=0,05$, $p=0,018$) и у женщин в качестве тенденции ($R^2=0,03$,
 $p=0,078$); а также у женщин 70-79 лет и ≥ 80 лет ($R^2=0,06$, $p=0,039$)
с более выраженным трендом у мужчин. Выявлены положи-
тельные ассоциации между частотой курения и уровнем госпитали-

зации COVID-19 ($R^2=0,52$, $p < 0,001$) и тяжелых COVID-19 ($p=0,011$)
в Дальневосточном ФО среди мужчин, а также в Сибирском ФО
($p=0,007$) и Уральском ФО. Связи между уровнем летальности от
COVID-19 и частотой курения в различных ФО демонстрируют об-
ратную параболическую зависимость.

Заключение. Взаимосвязи между частотой курения и показате-
лями COVID-19 сложны и нелинейны. Глубокий сегментированный
анализ этих взаимосвязей позволил выявить значимые ассоциа-
ции, объясняющие вклад курения в уровень госпитализаций и тя-
желых исходов, летальности от COVID-19 в отдельных возрастных
группах мужчин и женщин и в различных ФО РФ. Эффективные ме-
ры антитабачной политики, направленные на сокращение курения
необходимы для смягчения неблагоприятных последствий корона-
вирусных инфекций.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция, COVID-19, ку-
рение, потребление табака, распространенность курения, госпи-
тализации больных COVID-19, летальность от COVID-19, тяжелая
COVID-19.

Отношения и деятельность: нет.

Поступила 06/11-2024

Рецензия получена 18/11-2024

Принята к публикации 02/12-2024



Для цитирования: Гамбарян М. Г., Чашин М. Г., Концевая А. В.,
Горшков А. Ю., Драпкина О. М. COVID-19 и курение в России: как
связаны госпитализации, течение и исходы коронавирусной ин-
фекции с потреблением табака? *Кардиоваскулярная терапия
и профилактика*. 2025;24(1):4256. doi: 10.15829/1728-8800-2025-
4256. EDN FODBTB



*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: mgambar@mgnicpm.com

[Гамбарян М. Г.* — д.м.н., руководитель Центра профилактики и контроля потребления табака, ORCID: 0000-0003-4018-8645, Чашин М. Г. — к.м.н., н.с. лаборатории микроциркуляции и регио-
нального кровообращения, ORCID: 0000-0001-6292-3837, Концевая А. В. — д.м.н., зам. директора по научной и аналитической работе, ORCID: 0000-0003-2062-1536, Горшков А. Ю. — к.м.н., зам.
директора по научной и амбулаторно-поликлинической работе, руководитель лаборатории, ORCID: 0000-0002-1423-214X, Драпкина О. М. — д.м.н., профессор, академик РАН, главный внештатный
специалист по терапии и общей медицинской практике Минздрава России, директор, ORCID: 0000-0002-4453-8430].

COVID-19 and smoking in Russia: how are hospitalizations, course, and outcomes of coronavirus infection related to tobacco use?

Gambaryan M. G., Chashchin M. G., Kontsevaya A. V., Gorshkov A. Yu., Drapkina O. M.
National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. Moscow, Russia

Aim. To study the relationship between the level of hospitalizations, severe course, and mortality from coronavirus disease 2019 (COVID-19) with the smoking prevalence in Russia for 2020-2021.

Material and methods. The article analyzes data on the number of people hospitalized with COVID-19, transferred to the intensive care unit (ICU), and died from COVID-19 in 2020-2021 by age and sex groups in 85 Russian regions from the Federal COVID-19 Registry, as well as data on smoking status, socio-demographic characteristics of the sample for 2020-2021 in 85 Russian regions from the Sample Monitoring of the Population Health sample of the Federal State Statistics Service for the corresponding years. Relationships between the smoking and COVID-19 and severe COVID-19 hospitalization rates with transfer to the ICU and the COVID-19 mortality rate by age and sex groups and federal districts of Russia were analyzed. The assessment was carried out using second-order polynomial regression (quadratic regression). The model quality was determined based on the coefficient of determination (R^2) and the F-criterion for the general model.

Results. Nonlinear relationships between the studied parameters with a characteristic parabolic dependence were obtained. A significant relationship was found between the prevalence of smoking and the level of severe COVID-19 among men in the age groups of 20-29 years, 50-59 years, 70-79 years ($p < 0.05$). A relationship was found between COVID-19 mortality and smoking rate in men aged 15-19 years ($R^2 = 0.15$, $p = 0.049$), more significant in women ($R^2 = 0.35$, $p = 0.002$); in women aged 30-39 years ($R^2 = 0.06$, $p = 0.007$); in men and women aged 40-49 years and 50-59 with a more pronounced trend; in men aged 60-69 ($R^2 = 0.05$, $p = 0.018$) and in women as a trend ($R^2 = 0.03$, $p = 0.078$); in women aged 70-79 and ≥ 80 years ($R^2 = 0.06$, $p = 0.039$) with a more pronounced trend in men. Positive associations were found between smoking prevalence and the rate of hospitalization for COVID-19 ($R^2 = 0.52$, $p < 0.001$) and severe COVID-19 ($p = 0.011$) in the Far Eastern Federal District among men, as well as in the Siberian Federal District ($p = 0.007$) and the Ural Federal District. The relationships between

the mortality rate from COVID-19 and smoking frequency in different federal districts demonstrate an inverse parabolic dependence.

Conclusion. The relationships between smoking and COVID-19 rates are complex and nonlinear. A deep segmented analysis of these relationships revealed significant associations explaining the contribution of smoking to the rate of hospitalizations and severe outcomes, mortality from COVID-19 in certain age groups of men and women and in various federal districts of Russia. Effective tobacco control measures aimed at reducing smoking are necessary to mitigate the adverse effects of coronavirus infections.

Keywords: coronavirus disease 2019, COVID-19, smoking, tobacco use, smoking prevalence, hospitalizations of patients with COVID-19, mortality from COVID-19, severe COVID-19.

Relationships and Activities: none.

Gambaryan M. G.* ORCID: 0000-0003-4018-8645, Chashchin M. G. ORCID: 0000-0001-6292-3837, Kontsevaya A. V. ORCID: 0000-0003-2062-1536, Gorshkov A. Yu. ORCID: 0000-0002-1423-214X, Drapkina O. M. ORCID: 0000-0002-4453-8430.

*Corresponding author:
mgambar@mgnicpm.com

Received: 06/11-2024

Revision Received: 18/11-2024

Accepted: 02/12-2024

For citation: Gambaryan M. G., Chashchin M. G., Kontsevaya A. V., Gorshkov A. Yu., Drapkina O. M. COVID-19 and smoking in Russia: how are hospitalizations, course, and outcomes of coronavirus infection related to tobacco use? *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2025; 24(1):4256. doi: 10.15829/1728-8800-2025-4256. EDN FODBTB

ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии, ОЭСР — Организация экономического сотрудничества и развития, Росстат — Федеральная служба государственной статистики, ФО — федеральный округ, ФР — факторы риска, COVID-19 — COroNa VIrus Disease 2019 (коронавирусная болезнь 2019 года), SARS-CoV-2 — Severe Acute Respiratory Syndrome-related CoronaVirus 2) (международное научное название вируса, вызывающего COVID-19).

Введение

Курение табака — один из ведущих факторов риска (ФР) сердечно-сосудистых, респираторных и онкологических заболеваний с наибольшим вкладом в заболеваемость и смертность от хронических неинфекционных заболеваний и некоторых инфекций нижних дыхательных путей [1]. Распространенность курения табака в России за последние годы снизилась, однако сокращается она неравномерно среди отдельных возрастных групп мужчин и женщин и остается высокой, в частности, среди мужчин 35-55 лет [2]. За годы пандемии COVID-19 (COroNa VIrus Disease 2019) тенденция к снижению доли курильщиков сохранилась и у мужчин, и у женщин. Однако на фоне кризисных процессов в экономике, тенденцией к самоизоляции наметились некоторые изменения в половозрастных

особенностях потребления табака, например, увеличилась численность людей, которые впервые стали курить в достаточно зрелом возрасте ≥ 30 лет [3]. Пандемия COVID-19 ознаменовалась ~ 3 -кратным ростом смертности от болезней органов дыхания, в т.ч. за счет респираторных инфекций [4], привела к избыточной смертности во всех регионах Российской Федерации (РФ) [5], обострила демографическую ситуацию в РФ и вызвала беспрецедентную нагрузку на систему здравоохранения [6]. Связь заболеваемости COVID-19 и курения табака обсуждалась с первых дней пандемии COVID-19 [7]. Несмотря на очевидный факт, что курение — ФР всех известных респираторных и многих сердечно-сосудистых заболеваний, которые чаще всего осложняют течение новой коронавирусной инфекции, а значит является потенциальным ФР и для

Ключевые моменты

Что известно о предмете исследования?

- Курение — фактор риска известных респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний, осложняющих течение новой коронавирусной инфекции COVID-19 (COroNa VIrus Disease 2019), а следовательно, потенциальный фактор риска и для развития COVID-19 и его осложнений.
- Данные о взаимосвязи курения с заболеваемостью COVID-19 и его исходами противоречивы.

Что добавляют результаты исследования?

- Представлены результаты анализа общенациональных и региональных тенденций, особенностей взаимосвязи между курением и исходами COVID-19 в разрезе половозрастных групп взрослого населения.
- Взаимосвязи между частотой курения и показателями тяжелого течения COVID-19 и летальностью от COVID-19 демонстрируют нелинейную направленность, существенно вариабельную в зависимости от возраста.
- Полученные результаты открывают возможности для проведения дополнительных исследований, направленных на углубленное изучение причинно-следственных связей между курением и исходами COVID-19.

Key messages

What is already known about the subject?

- Smoking is a risk factor for known respiratory and cardiovascular diseases complicating coronavirus disease 2019 (COVID-19), and, therefore, a potential risk factor for the development of COVID-19 and its complications.
- Data on the relationship between smoking and the incidence of COVID-19 and its outcomes are contradictory.

What might this study add?

- The article presents the results of the analysis of national and regional trends, features of the relationship between smoking and COVID-19 outcomes by age and sex groups of the adult population.
- The relationship between the smoking rate and severe COVID-19 and related mortality demonstrates a non-linear direction, significantly variable depending on age.
- The obtained results provide opportunities for additional research aimed at an in-depth study of the causal relationships between smoking and COVID-19 outcomes.

развития COVID-19 и его осложнений [8, 9], в литературе дискутируются разные теории о связи курения и COVID-19. При этом данные о взаимосвязи курения и частоты заражения SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome-related CoronaVirus 2) и его исходов весьма противоречивы. Крупный обзор, опубликованный в журнале *Lancet*, показал, что из изучаемых источников 12 исследований, использовавших многомерные модели и 8 — одномерные, выявили прямые ассоциации курения сигарет с показателями инфицирования SARS-CoV-2, а 14 исследований, в которых применили многофакторный анализ, и 12 с однофакторным анализом выявили обратные ассоциации [10]. При этом 7 исследований, в которых применили многофакторный анализ, никакой связи не выявили. Авторы указывают на очевидные ограничения этих исследований: во многих не учитывались соответствующие сопутствующие факторы, такие как сопутствующие заболевания или доступ к медицинской помощи, в большинстве из них отсутствовали подробные показатели статуса курения, не охватывались все возрастные группы населения. Во многих исследованиях, изучавших связь курения сигарет с госпитализациями больных с COVID-19 были допущены серьезные методологические огрехи, например, как

было показано в крупном метаанализе 67 исследований из разных стран, 56 содержали большое количество пропущенных данных о статусе курения, которые автоматически причислялись к категории некурящих [11]. Однако если данные о связи курения со случаями инфицирования SARS-CoV-2 остаются противоречивыми, то что касается осложнений заболевания, госпитализаций, тяжелого течения или смерти от него, практически все исследования указывают на прямые ассоциации осложнений COVID-19 с курением [11–13]. Результаты этих и других исследований, включающих крупные метаанализы, указывают на то, что курильщики подвергаются большему риску неблагоприятных исходов COVID-19, включая госпитализацию и прогрессирование тяжелого заболевания, чем некурящие [12, 14, 15].

Эти публикации основывались главным образом на данных клинических исследований. Исследований о связях тяжелого течения и неблагоприятных исходов COVID-19 с курением на популяционном уровне — немного. Исследование Arbel Yu, et al. изучавшее связи заболеваемости COVID-19 с распространенностью курения в странах-членах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), выявило сложные взаимосвязи, но

показало, что в странах с высокой распространенностью курения (>26%) выше прогнозируемый уровень тяжелых форм COVID-19 и ниже уровень прогнозируемых выздоровлений. А вот уровень смертности от COVID-19 демонстрирует линейную взаимосвязь с распространенностью курения — чем выше распространенность, тем выше смертность [16]. Другое исследование, изучавшее связи между данными о распространенности курения среди взрослых и коэффициентом смертности от COVID-19 по миру в странах с ≥ 1000 подтвержденными случаями COVID-19 показало ассоциации между распространенностью курения среди взрослых мужчин и смертностью COVID-19 в странах с уровнем дохода ниже среднего [17].

Цель настоящего исследования заключается в изучении взаимосвязи между уровнем госпитализаций с COVID-19 за 2020–2021 гг и тяжелых и неблагоприятных исходов заболевания с частотой курения в РФ.

Материал и методы

Источники данных

Данные о заболеваемости и госпитализациях COVID-19 за 2020–2021 гг собраны по 85 субъектам РФ из Федерального регистра лиц, больных COVID-19 (регистр COVID-19). В анализ включены следующие показатели: ежегодные показатели заболеваемости и смертности COVID-19: 1) число госпитализаций с COVID-19; 2) число переведенных в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ); 3) число умерших — по половозрастным группам.

Данные о статусе курения наряду с социально-демографическими характеристиками выборки за 2020–2021 гг по 85 субъектам РФ извлечены из базы микроданных "Выборочного наблюдения состояния здоровья населения" Федеральной службы государственной статистики за соответствующие годы.

Расчет показателей

В расчетах использованы следующие показатели: доля курящих среди всего взрослого населения России (≥ 15 лет) и госпитализации COVID-19/100 тыс. населения (численность населения по данным Росстата (Федеральной службы государственной статистики). Показатель частоты курения рассчитывался в соответствии с Приказом Федеральной службы государственной статистики от 29.12.2023 г № 712 "Об утверждении Методики расчета показателя "Распространенность курения табака в возрасте 15 лет и более"¹, определялся как отношение числа лиц в возрасте ≥ 15 лет, которые являются потребителями курительных табачных изделий за изученный год, к численности населения в возрасте ≥ 15 лет на 1 января отчетного года соответствующего региона (субъекта Российской Федерации) и выражался в процентах. Для каждого федерального округа (ФО) и по каждой половозрастной группе рассчитывалась доля курящих, что по-

зволило проанализировать региональные и возрастные различия в курении и их возможную связь с показателями тяжести течения COVID-19. С учетом значительных различий по численности и плотности населения в различных регионах РФ, а также по уровню заболеваемости COVID-19, выполнена стандартизация изучаемых показателей тяжести COVID-19, что позволило избежать искажения результатов из-за диспропорции в численности заболевших. В качестве базового показателя стандартизации выбрана частота подтвержденных случаев COVID-19, поскольку она характеризует связанную фактическую нагрузку на систему здравоохранения в разных регионах.

Уровень госпитализации больных с COVID-19 рассчитывался как отношение числа госпитализированных пациентов с COVID-19 к числу подтвержденных случаев инфицирования SARS-CoV-2 в соответствующем ФО или половозрастной группе.

Уровень тяжелых COVID-19 — нуждавшихся в переводе в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) рассчитывался как отношение числа пациентов с COVID-19, получавших лечение в условиях ОРИТ, включая переводы на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ), к числу подтвержденных случаев инфицирования SARS-CoV-2 в соответствующем ФО или половозрастной группе.

Уровень летальности от COVID-19 рассчитывался как отношение числа умерших вследствие COVID-19 к числу подтвержденных случаев инфицирования SARS-CoV-2 в соответствующем ФО или половозрастной группе.

Данный подход, основанный на использовании для последующего анализа относительных показателей, улучшает статистическую интерпретируемость данных, снижает влияние экстремальных значений и позволяет выявить более устойчивые тренды.

Период исследования охватывает время значительных изменений в ходе пандемии COVID-19, включая появление новых вариантов вируса и изменения в методах лечения, что может влиять на сравнение данных за весь период. В связи с этим период анализа был ограничен данными за 2020 и 2021 гг, когда отмечались рост распространенности COVID-19, отсутствие штаммов SARS-CoV-2, характеризующихся более легким течением болезни, и относительно низкая частота вакцинопрофилактики в силу объективных причин.

Статистический анализ. Статистическая обработка данных проводилась с использованием прикладного программного обеспечения Excel 2019 ("Microsoft", США) и JMP Pro 17 ("SAS", США). Количественные показатели описывались средним значением и стандартной ошибкой в формате $M \pm m$, а также медианой (Me) и межквартильным размахом (interquartile range, IQR), выраженным в виде разницы между третьим (Q75) и первым (Q25) квартилями. Для оценки статистической значимости изменений показателей в динамике применялся непараметрический аналог дисперсионного анализа для парных выборок.

Взаимосвязь между частотой курения и исследуемыми показателями оценивали с помощью полиномиальной регрессии 2-го порядка (квадратичная регрессия) на основании анализа структуры данных и результатов предварительной подгонки различных моделей. Качество модели определялось исходя из величины коэффициента детерминации R^2 и F-критерия для общей модели.

¹ Приказ Федеральной службы государственной статистики от 29.12.2023 г № 712 "Об утверждении Методики расчета показателя "Распространенность курения табака в возрасте 15 лет и более" <https://base.garant.ru/408580309/>.

Таблица 1

Частота курения и частота госпитализаций пациентов с COVID-19 в различных половозрастных группах населения РФ за 2020-2021гг

Половозрастные группы	Частота курения, %				Частота госпитализаций с COVID-19 (на 100 тыс. населения)			
	M	m	Me	IQR	M	m	Me	IQR
Все население 15+	23,42	0,38	18,75	31,37	2417,27	55,51	1163,79	2944,68
15-19 лет	3,88	0,18	3,17	3,19	245,28	23,53	163,76	181,90
20-29 лет	24,96	0,83	23,21	23,35	571,29	42,66	397,76	414,04
30-39 лет	32,61	0,94	32,89	31,39	853,38	42,90	674,65	650,24
40-49 лет	34,26	1,01	35,15	34,12	1343,33	49,02	1161,06	913,99
50-59 лет	29,35	1,06	31,88	35,86	2308,09	67,86	2113,11	1460,35
60-69 лет	21,54	0,92	23,77	30,99	3700,44	103,06	3449,03	2747,41
70-79 лет	14,48	0,71	13,79	18,67	5750,67	171,05	5192,34	4937,91
80+	10,46	0,86	9,09	7,01	6860,93	238,29	6397,73	6124,49
Мужчины 15+	32,93	0,51	35,82	30,26	2563,80	85,98	1140,95	3156,15
15-19 лет	4,52	0,25	3,76	3,45	245,66	33,54	162,45	175,34
20-29 лет	34,42	1,01	34,62	14,62	483,27	55,34	348,00	289,25
30-39 лет	45,83	0,86	48,04	12,56	797,88	53,48	660,61	561,85
40-49 лет	49,67	0,79	50,19	11,55	1356,74	63,50	1246,04	885,42
50-59 лет	45,90	0,77	46,05	9,95	2188,15	85,73	2066,24	1328,86
60-69 лет	35,60	0,66	35,35	8,39	3634,38	133,34	3504,63	2620,00
70-79 лет	21,22	0,75	20,69	11,09	6239,44	244,80	5649,17	5015,95
80+	12,04	0,97	9,52	6,59	8110,74	361,06	7454,15	6900,10
Женщины 15+	11,61	0,29	9,60	12,96	2271,03	70,09	1187,98	2769,79
15-19 лет	2,91	0,20	2,37	2,31	244,90	33,12	168,14	186,79
20-29 лет	14,52	0,67	13,01	10,52	659,31	64,41	484,63	521,97
30-39 лет	18,65	0,74	17,65	11,77	908,88	66,98	705,51	742,53
40-49 лет	18,09	0,65	16,42	10,75	1329,91	74,86	1118,70	957,45
50-59 лет	11,87	0,63	10,57	9,61	2428,03	104,65	2178,28	1502,09
60-69 лет	5,81	0,35	4,66	4,94	3766,51	157,41	3394,20	2995,30
70-79 лет	3,86	0,36	2,78	2,85	5264,77	233,80	4727,87	4865,83
80+	3,18	0,72	2,00	2,29	5640,88	283,11	4971,13	5740,06

Примечание: COVID-19 — COroNaVIrus Disease 2019, IQR — межквартильный размах, M — средняя, Me — медиана, m — ошибка средней.

В большинстве случаев линейная модель не обеспечивала адекватной подгонки, что проявлялось в низких значениях R^2 и визуально выявленных отклонениях от линейного тренда на диаграммах рассеяния. Полиномиальная регрессия 2-го порядка лучше описывала данные, обеспечивая более высокие значения R^2 и лучшие визуальные соответствия между моделируемыми и фактическими значениями.

Оценка остаточных диаграмм и тестов на наличие автокорреляции и мультиколлинеарности продемонстрировала отсутствие систематических ошибок, что также подтверждало адекватность выбора квадратичной модели для описания изученных связей.

Каждая зависимость описывалась следующим уравнением:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \varepsilon,$$

где Y — зависимая переменная, X — независимая переменная, β_0 — константа, β_1 — коэффициент линейного члена, β_2 — коэффициент квадратичного члена, ε — случайная ошибка.

В каждом случае проверялась нулевая гипотеза о том, что влияние курения на уровни исследуемых показателей отсутствует ($\beta_1 = \beta_2 = 0$). При $p < 0,05$ нулевая гипотеза от-

вергалась, что свидетельствовало о наличии статистически значимой связи между изучаемыми показателями.

Результаты

В таблице 1 представлены данные о частоте курения и частоте госпитализаций по поводу COVID-19/100 тыс. населения, в таблице 2 — данные об уровне госпитализаций по поводу COVID-19 и тяжелых случаях COVID-19: с переводом в ОРИТ, включая переводы на ИВЛ и летальности в разных возрастных группах мужчин и женщин в РФ за 2020-2021гг.

Очевидна наиболее высокая доля курящих в возрастных группах от 30 до 59 лет среди мужчин и от 30 до 49 лет среди женщин. Наиболее высокая частота госпитализаций по поводу COVID-19 как среди мужчин, так и среди женщин отмечается в наиболее старших возрастных группах (таблица 1). Таблица 2 демонстрирует уровень госпитализаций по поводу COVID-19, а также уровень тяжелых

Таблица 2

Уровень госпитализаций, переводов ОРИТ и летальности пациентов с COVID-19 в различных половозрастных группах населения РФ за 2020-2021гг

Возрастные группы	Уровень госпитализаций с COVID-19		Уровень тяжелой COVID-19 с переводом в ОРИТ		Уровень летальности среди тяжелой COVID-19	
	М	m	М	m	М	m
Все население 15+	0,3315	0,0065	0,0284	0,0002	0,055	0,0023
15-19 лет	0,092	0,007	0,0268	0,0006	0,001	0,0002
20-29 лет	0,1265	0,0075	0,0317	0,0006	0,001	0,0001
30-39 лет	0,1485	0,0065	0,0289	0,0004	0,003	0,0001
40-49 лет	0,213	0,0075	0,0279	0,0004	0,006	0,0003
50-59 лет	0,3215	0,0075	0,0312	0,0005	0,016	0,0006
60-69 лет	0,4625	0,0075	0,0294	0,0004	0,043	0,0014
70-79 лет	0,5945	0,0075	0,0257	0,0005	0,098	0,0027
≥80 лет	0,697	0,0075	0,0257	0,0006	0,218	0,005
Женщины 15+	0,3125	0,009	0,0286	0,0003	0,0442	0,0027
15-19 лет	0,091	0,008	0,0272	0,0011	0,0009	0,0003
20-29 лет	0,123	0,007	0,0319	0,0013	0,0011	0,0001
30-39 лет	0,133	0,007	0,0291	0,0010	0,0018	0,0001
40-49 лет	0,177	0,007	0,0283	0,0009	0,0041	0,0002
50-59 лет	0,294	0,008	0,0309	0,0009	0,0109	0,0005
60-69 лет	0,444	0,008	0,0291	0,0008	0,0322	0,0012
70-79 лет	0,572	0,008	0,0258	0,0007	0,0756	0,0026
≥80 лет	0,670	0,008	0,0255	0,0007	0,1838	0,0051
Мужчины 15+	0,3495	0,009	0,0283	0,0003	0,0651	0,0037
15-19 лет	0,093	0,007	0,0264	0,0010	0,0007	0,0001
20-29 лет	0,130	0,008	0,0313	0,0012	0,0015	0,0002
30-39 лет	0,165	0,007	0,0287	0,0010	0,0033	0,0002
40-49 лет	0,249	0,008	0,0275	0,0009	0,0080	0,0004
50-59 лет	0,349	0,008	0,0314	0,0011	0,0203	0,0008
60-69 лет	0,481	0,008	0,0296	0,0008	0,0542	0,0018
70-79 лет	0,617	0,007	0,0255	0,0008	0,1204	0,0032
≥80 лет	0,725	0,007	0,0259	0,0009	0,2539	0,0064

Примечание: ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии, COVID-19 — COronaVIrus Disease 2019, М — средняя, m — ошибка средней.

случаев COVID-19 с переводом в ОРИТ и уровень летальности по половозрастным группам. С увеличением возраста также наблюдается рост уровня тяжелых COVID-19 и уровня летальности (таблица 2).

В таблице 3 представлены данные о частоте курения, и частоте госпитализаций с COVID-19/100 тыс. населения среди мужчин и женщин в ФО РФ за 2020-2021гг.

Частота курения в ФО варьирует от 17,2% в Северо-Кавказском ФО до 29,42% в Дальневосточном ФО и от 20,74 до 38,11% среди мужчин в этих же регионах. Однако очевидно, что в большей части ФО разброс по частоте курения небольшой.

В таблице 4 приведены данные об уровне госпитализаций по поводу COVID-19, уровне переводов в ОРИТ и летальности среди мужчин и женщин по ФО РФ за 2020-2021гг. Из таблицы очевидны явные различия в показателях доли курящих в разных ФО.

Связь частоты курения с показателями госпитализации, тяжелого течения и летальности от COVID-19 по половозрастным группам

Оценка связи показателей частоты курения среди взрослого населения в различных половозрастных группах и уровня госпитализации с помощью квадратичной регрессионной модели статистически значимых связей между уровнем госпитализаций с COVID-19 и частотой курения не выявила.

На рисунке 1 представлены результаты анализа ассоциаций между частотой курения и тяжелой COVID-19 с переводом в ОРИТ в различных половозрастных группах. У молодых мужчин и женщин в возрастных группах 15-19 лет и 20-29 лет связь между частотой курения и уровнем госпитализаций в ОРИТ больных с COVID-19 носила практически линейный характер и не характеризовалась существенной значимостью. Среди женщин >20 лет

Таблица 3

Частота курения и частота госпитализаций пациентов с COVID-19
среди мужчин и женщин по ФО РФ за 2020–2021гг

ФО/Пол	Распространенность курения (%)				Частота госпитализаций с COVID-19 (на 100 тыс. населения)			
	M	m	Me	IQR	M	m	Me	IQR
Дальневосточный ФО	29,42	1,09	28,09	29,55	3156,84	188,85	1789,34	3657,52
Женский	19,94	1,07	19,59	19,09	2868,91	222,32	1790,15	3219,77
Мужской	38,11	1,54	40	28,86	3448,11	305,24	1782,44	4019,29
Приволжский ФО	21,21	0,92	14,1	32,87	2278,11	135,47	1128,59	2802,86
Женский	7,39	0,45	6,16	8,58	2163,74	172,69	1209,7	2544,6
Мужской	31,75	1,17	35,16	28,35	2392,48	208,88	1071,76	2952,47
Северо-Западный ФО	24,32	0,95	22,16	28,28	3001,76	183,43	1722,36	3422,33
Женский	14,41	0,8	12,74	15,14	2695,53	223,01	1641,54	2896,77
Мужской	33,59	1,3	36,09	22,59	3309,73	290,44	1970,34	3987,8
Северо-Кавказский ФО	17,2	1,4	11,11	23,82	1714,11	125,9	964,5	2412
Женский	4,86	0,9	2,7	4,94	1686,13	166,89	1013,44	2144,56
Мужской	20,74	1,6	17,5	25,35	1742,35	189,46	904,95	2711,21
Сибирский ФО	25,34	1,19	19,05	34,11	3604,78	221,45	2192,58	4261,66
Женский	11,9	0,68	12,12	12,82	3422,5	277,31	2231,34	4101,37
Мужской	37,04	1,62	39,3	29,41	3787,05	345,64	2033,82	4472,82
Уральский ФО	22,31	1,32	17,24	30,86	3370,28	267,33	1938,56	3963,45
Женский	10,78	0,79	12,26	12,05	3196,14	348,95	1853,41	3498,02
Мужской	32,92	1,79	36,76	27,19	3546,25	406,69	2157,38	4495,2
Центральный ФО	22,82	0,81	16,81	31,3	2264,61	103,22	1289,04	2976,88
Женский	10,3	0,51	9,52	11,69	2156,11	136,21	1280,43	2902,97
Мужской	32,82	1,08	35,92	32,28	2373,11	155,1	1315,28	3112,19
Южный ФО	21,07	1,24	13,99	30,65	2516,91	172,16	1494,96	2861,2
Женский	7,61	0,56	6,83	7,69	2402,67	224,1	1395,36	2735,51
Мужской	32,31	1,59	34,29	25,83	2631,15	261,92	1580,45	2957,95

Примечание: ФО — федеральный округ, COVID-19 — COroNa Vlrus Disease 2019, IQR — межквартильный размах, M — средняя, Me — медиана, m — ошибка средней.

связь между частотой курения и уровнем госпитализаций в ОРИТ с COVID-19 была статистически незначимой. В то же время для мужчин статистически значимая связь наблюдалась в возрастных группах 20–29 лет, 50–59 лет, 70–79 лет ($p < 0,05$), где рост уровня госпитализаций в ОРИТ был связан с увеличением доли курящих. Таким образом, в средних и старших возрастных группах у мужчин наблюдается более выраженная связь между частотой курения и тяжестью течения COVID-19, требующей госпитализации в ОРИТ. Этот эффект не выражен среди женщин и в младших возрастных группах.

На рисунке 2 представлены результаты анализа связи уровня летальности от COVID-19 с частотой курения в различных возрастных группах. В молодых возрастных группах связь между курением и летальностью выражена слабо или отсутствует ($R^2=0,252$ для 15–19 лет, $R^2=0,002$ для 20–29 лет). В возрастной группе 30–39 лет кривая демонстрирует небольшой тренд роста летальности с увеличением

доли курящих ($R^2=0,046$, $p=0,001$). В средневозрастных группах (40–49, 50–59 и 60–69 лет) наблюдается более выраженная положительная связь между частотой курения и уровнем летальности ($R^2=0,11$). В старших возрастных группах (70–79 лет и ≥ 80 лет) связь между курением и летальностью ослабевает. В группе 70–79 лет кривая становится менее крутой, что отражает меньшую связь между показателями ($R^2=0,048$, $p=0,002$), а в группе 80 лет связь утрачивает статистическую значимость ($p=0,683$).

На рисунке 3 представлены данные о взаимосвязи уровня летальности от COVID-19 с частотой курения в различных возрастных группах, разделенных по полу. У мужчин в возрасте 15–19 лет наблюдается незначительная положительная связь ($R^2=0,15$, $p=0,049$), тогда как у женщин кривая демонстрирует значимые изменения ($R^2=0,35$, $p=0,002$), указывающие на слабую ассоциацию уровня летальности от COVID-19 с частотой курения. В группе 30–39 лет у женщин наблюдается небольшая положительная

Таблица 4

Уровень госпитализаций, переводов ОРИТ
и летальности пациентов с COVID-19 среди мужчин и женщин по ФО РФ за 2020-2021гг

ФО/Пол	Уровень госпитализаций с COVID-19		Уровень тяжелой COVID-19 с переводом в ОРИТ		Уровень летальности среди тяжелой COVID-19	
	М	m	М	m	М	m
Дальневосточный ФО	0,349	0,018	0,0281	0,0008	0,0493	0,0059
Женский	0,327	0,025	0,0280	0,0010	0,0400	0,0069
Мужской	0,371	0,025	0,0283	0,0011	0,0588	0,0095
Приволжский ФО	0,351	0,016	0,0300	0,0005	0,0610	0,0062
Женский	0,338	0,023	0,0300	0,0007	0,0494	0,0073
Мужской	0,364	0,024	0,0300	0,0008	0,0727	0,0099
Северо-Западный ФО	0,304	0,017	0,0296	0,0006	0,0550	0,0067
Женский	0,279	0,023	0,0294	0,0009	0,0443	0,0080
Мужской	0,331	0,025	0,0298	0,0008	0,0651	0,0106
Северо-Кавказский ФО	0,305	0,019	0,0274	0,0007	0,0446	0,0060
Женский	0,291	0,026	0,0274	0,0010	0,0359	0,0070
Мужской	0,319	0,029	0,0273	0,0010	0,0540	0,0099
Сибирский ФО	0,364	0,019	0,0283	0,0004	0,0556	0,0068
Женский	0,347	0,027	0,0284	0,0006	0,0444	0,0079
Мужской	0,380	0,028	0,0282	0,0007	0,0665	0,0110
Уральский ФО	0,323	0,025	0,0272	0,0005	0,0496	0,0080
Женский	0,307	0,034	0,0270	0,0007	0,0409	0,0095
Мужской	0,339	0,036	0,0275	0,0008	0,0579	0,0129
Центральный ФО	0,306	0,015	0,0279	0,0004	0,0553	0,0049
Женский	0,291	0,020	0,0287	0,0005	0,0448	0,0058
Мужской	0,322	0,021	0,0272	0,0005	0,0660	0,0079
Южный ФО	0,355	0,021	0,0277	0,0005	0,0590	0,0081
Женский	0,331	0,029	0,0278	0,0007	0,0484	0,0098
Мужской	0,379	0,030	0,0276	0,0007	0,0695	0,0128

Примечание: ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии, ФО — федеральный округ, COVID-19 — COrona VIrus Disease 2019, М — средняя, m — ошибка средней.

связь ($R^2=0,06$, $p=0,007$). Для возрастных групп 40-49 лет и 50-59 лет у мужчин и женщин тренд становится более выраженным. В группе 60-69 лет мужчины демонстрируют значимую положительную, хотя и слабую связь уровня летальности от COVID-19 с частотой курения ($R^2=0,05$, $p=0,018$), у женщин данной группы ассоциация показателей существенно слабее и прослеживается лишь в виде тенденции ($R^2=0,03$, $p=0,078$). В старших возрастных группах (70-79 лет и ≥ 80 лет) связь между курением и летальностью ослабевает; некоторая положительная ассоциация прослеживается ($R^2=0,06$, $p=0,039$) в этой группе у женщин.

Связь частоты курения с показателями госпитализации, тяжелого течения и летальности от COVID-19 по ФО РФ

На рисунке 4 представлены результаты регрессионного анализа взаимосвязи между уровнем госпитализаций больных COVID-19 и частотой курения среди мужчин и женщин в различных ФО РФ.

Как видно из рисунка, в Дальневосточном ФО среди мужчин наблюдается резкий рост уровня госпитализаций с увеличением доли курящих до определенного момента ($R^2=0,52$, $p<0,0001$), после чего уровень госпитализаций снижается. Аналогичный тренд виден и в других ФО, таких как Сибирский и Уральский, где кривая для мужчин также имеет выраженную форму перевернутой параболы. Среди женщин, несмотря на схожие тренды, связь уровня госпитализаций с курением менее выражена.

На рисунке 5 представлены результаты анализа взаимосвязи между частотой курения и уровнем тяжелых случаев COVID-19 среди мужчин и женщин в различных ФО.

В Дальневосточном ФО среди мужчин наблюдается положительная связь между курением и уровнем тяжелых случаев COVID-19, что может отражать рост числа таких случаев с увеличением числа курильщиков ($p=0,011$). В Сибирском ФО среди мужчин также выявлена значимая поло-

жительная зависимость между частотой курения и уровнем тяжелых COVID-19 ($p=0,007$), аналогичные данные получены и в Центральном ФО, тогда как для женщин подобных связей не наблюдалось.

В Приволжском, Северо-Западном, Северо-Кавказском, Уральском и Южном ФО статистически значимых ассоциаций между частотой курения и уровнем тяжелых COVID-19 установлено не было ($p>0,05$).

На рисунке 6 представлены результаты анализа взаимосвязи между уровнем летальности от COVID-19 и частотой курения в различных ФО. В большинстве округов наблюдается выраженная нелинейная связь с характерной обратной параболической зависимостью, более выраженной среди мужчин.

Обсуждение

Настоящее исследование представляет собой наиболее всестороннее изучение корреляций между показателями госпитализации, тяжёлыми исходами и смертностью от COVID-19, с одной стороны, и распространённостью курения среди взрослого населения, включая различные возрастные группы женщин и мужчин в РФ с использованием данных из 85 субъектов РФ, с другой. В аналогичных немногочисленных международных исследованиях, в которых анализировали связи показателей заболеваемости и смертности от COVID-19 с распространённостью курения глобально по миру [17] и в странах ОЭСР [16], эти связи в разрезе возрастных [17] или половозрастных [16] групп не изучали. В настоящем исследовании значимой связи между уровнем госпитализации по поводу COVID-19 и распространённостью курения среди разных возрастных групп женщин и мужчин не выявлено.

Вместе с тем, в данном исследовании выявлены статистически значимые связи между частотой курения среди отдельных половозрастных групп и тяжёлыми исходами и летальностью от COVID-19. При этом статистически значимая связь между тяжёлым течением COVID-19 и частотой курения отмечается уже с возрастной группы 20-29 среди мужчин (наиболее частых потребителей табачных изделий в сочетании с электронными сигаретами), а в более старших возрастных группах, начиная с 50-59 лет и старше, наблюдается тенденция к усилению связи между тяжелой COVID-19 и частотой курения, что может объясняться накопительным эффектом большей интенсивности и стажа курения (в пачках-лет) среди мужчин этих возрастных групп. Обратный параболический характер взаимосвязей у мужчин 30-39 и 40-49 лет, очевидно указывает на влияние на частоту госпитализаций в ОРИТ иных факторов, отличных от курения, среди этих пациентов с меньшим стажем курения.

Данные, характеризующие связь между уровнем летальности от COVID-19 и долей курящих, представлены для разных возрастных групп в целом, а также отдельно для мужчин и женщин в этих возрастных группах. Преимуществом подобного представления является сегментация данных и возможность выявления ассоциаций частоты курения и изучаемых показателей с учетом имеющейся региональной демографической структуры. Полученные результаты демонстрируют нелинейную направленность этих связей, существенно варьирующую в зависимости от возраста. Небольшой тренд роста летальности с увеличением частоты курения наблюдается, начиная с возрастной группы 30-39 лет ($R^2=0,046$, $p=0,006$) и становится более выраженным среди лиц 40-69 лет ($R^2=0,11$), где наблюдается наиболее высокая доля курящих, очевидно с большим стажем курения и пачек-лет. В более старших возрастных группах связь ослабевает, сохраняя, однако статистическую значимость, которая утрачивается только в группе 80 лет, что при низких значениях частоты курения может быть обусловлено влиянием иных, более значимых для этой возрастной категории, факторов на уровень летальности, как, например, коморбидность [18]. Пожилые люди чаще страдают от хронических заболеваний, которые сами по себе являются ФР при COVID-19; так уменьшение доли курящих среди более пожилых групп, в т.ч. может объяснять наблюдаемый разворот кривой. Эти связи сохраняют тенденции при рассмотрении отдельно среди мужчин и женщин.

При рассмотрении ассоциаций между частотой курения и уровнем госпитализаций, тяжёлых исходов и летальности от COVID-19 по ФО РФ также был выявлен параболический характер связей. Такой тип ассоциаций описан в публикации Arbel Yu, et al. [16], в которой обсуждается более сложный, нелинейный характер взаимосвязей между частотой курения с исходами COVID-19.

В настоящем исследовании выявлена статистически значимая параболическая связь между долей курящих среди мужчин и уровнем госпитализаций с COVID-19 практически во всех ФО. Характерной особенностью данного тренда являлся резкий подъем количества госпитализаций до определенного уровня с увеличением доли курящих, а затем дальнейший рост уровня госпитализаций, сопровождавшийся снижением частоты курения. Кроме того, конфигурация выявленного тренда может быть обусловлена и селективной смертностью — снижением доли курящих среди тех, кто остаётся в живых, и, следовательно, к наблюдению обратной связи между курением и летальностью в популяционном масштабе.

Выявленный тренд характерен для мужчин во всех ФО. Среди женщин связь уровня госпитализаций с курением менее выражена.

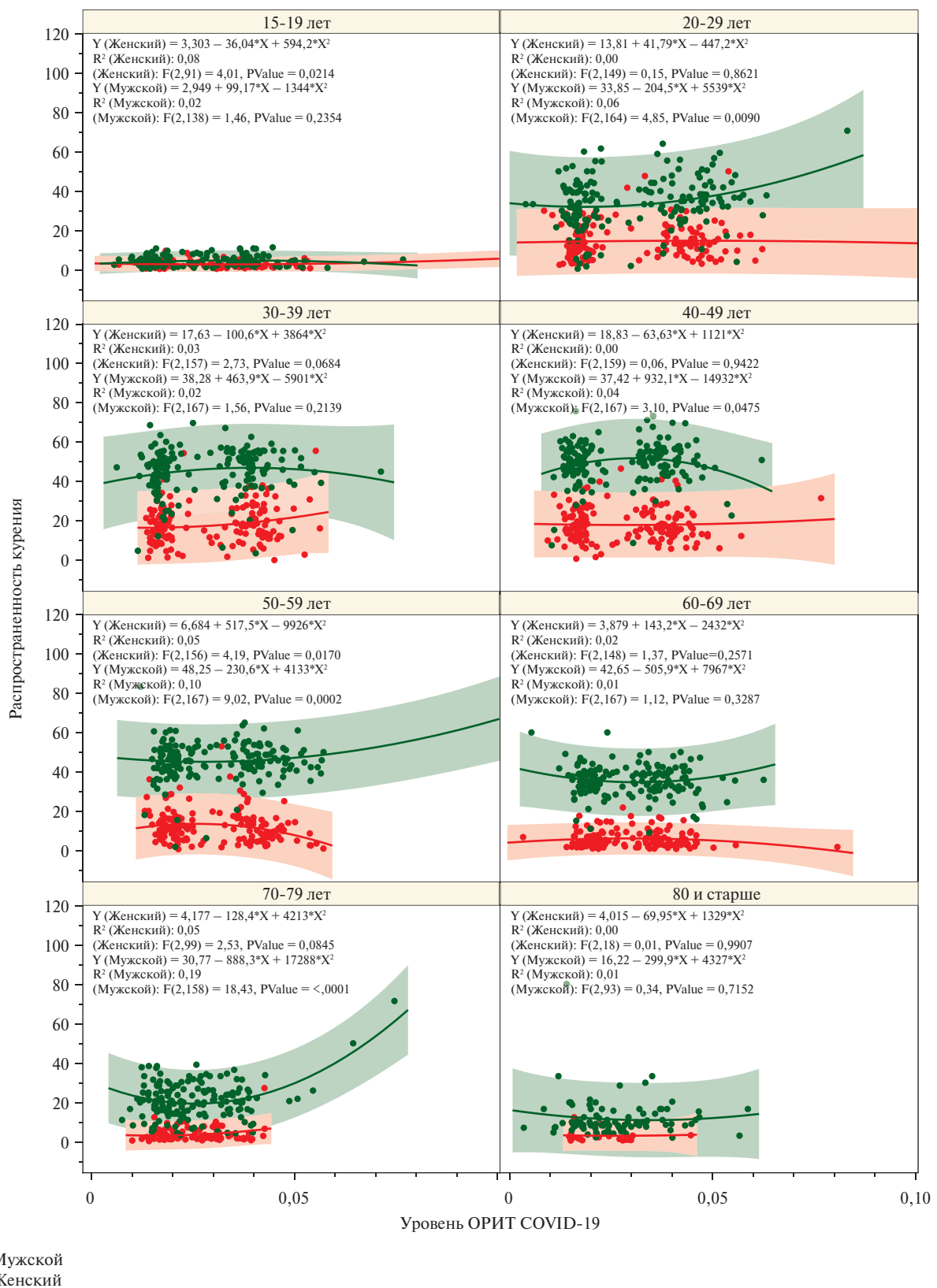


Рис. 1 Диаграммы рассеяния и квадратичная регрессионная функция, характеризующая взаимосвязь между частотой курения и уровнем тяжелых случаев COVID-19 с переводом в ОРИТ в различных половозрастных группах.

Примечание: ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии, COVID-19 — Corona Virus Disease 2019. Элементы зеленого цвета на графике соответствуют данным, относящимся к лицам мужского пола, а элементы красного цвета — данным, относящимся к лицам женского пола. Точки на диаграмме представляют собой отдельные наблюдения. Интенсивно окрашенная линия отображает кривую регрессии, а область, закрашенная бледным оттенком, указывает диапазон доверительных интервалов, иллюстрирующих уровень неопределенности регрессионной модели. Цветное изображение доступно в электронной версии журнала.

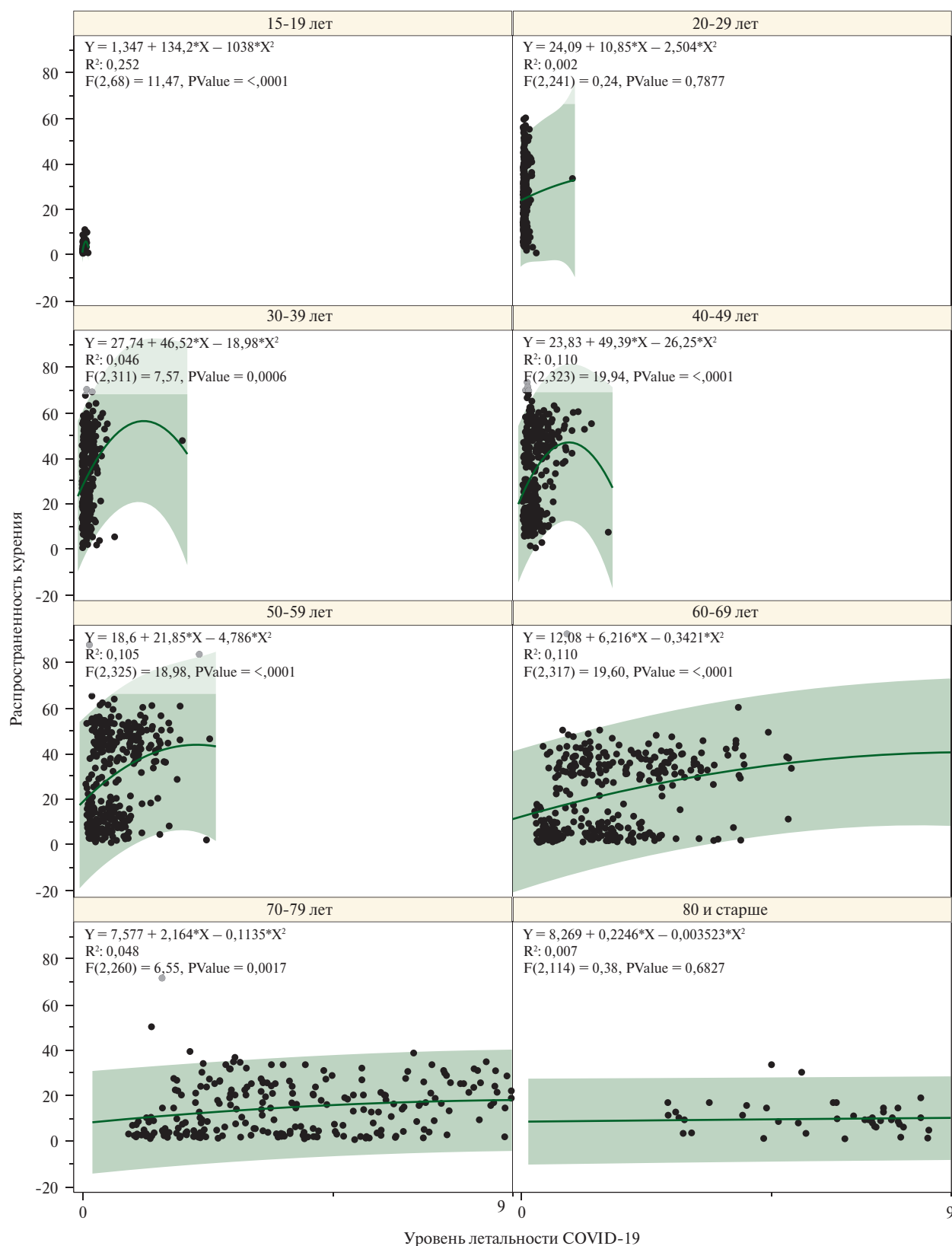
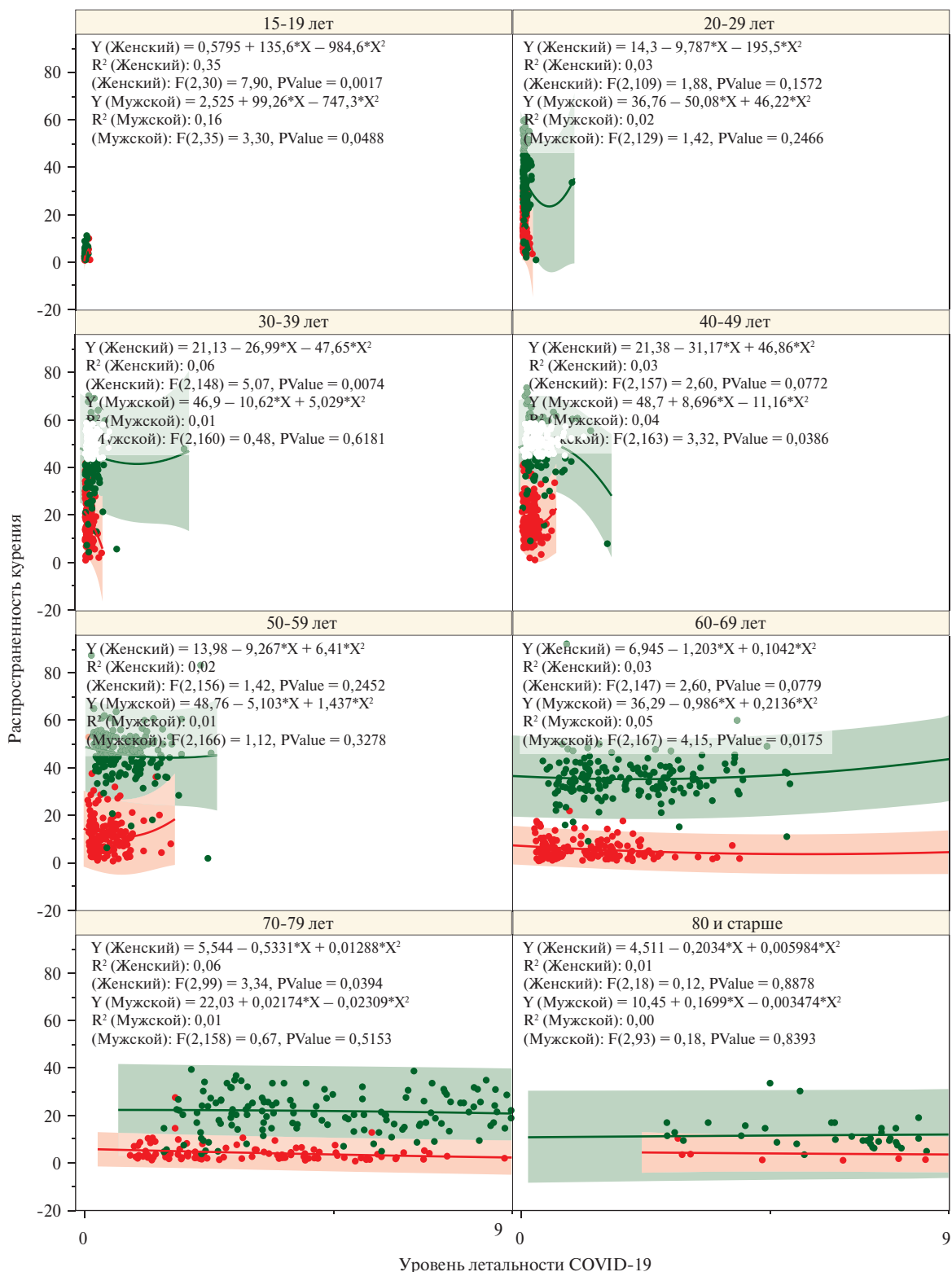


Рис. 2 Диаграммы рассеяния и квадратичная регрессионная функция, характеризующая взаимосвязь между частотой курения и уровнем летальности с COVID-19 в различных возрастных группах.

Примечание: COVID-19 — COroNaVirus Disease 2019. Точки на диаграмме представляют собой отдельные наблюдения. Интенсивно окрашенная линия отображает кривую регрессии, а область, закрашенная бледным оттенком, указывает диапазон доверительного интервала, иллюстрирующего уровень неопределенности регрессионной модели. Цветное изображение доступно в электронной версии журнала.



Пол

— Мужской
— Женский

Рис. 3 Диаграммы рассеяния и квадратичная регрессионная функция, характеризующая взаимосвязь между частотой курения и уровнем летальности с COVID-19 в различных половозрастных группах.

Примечание: COVID-19 — COroNaVIrus Disease 2019. Элементы зеленого цвета на графике соответствуют данным, относящимся к лицам мужского пола, а элементы красного цвета — данным, относящимся к лицам женского пола. Точки на диаграмме представляют собой отдельные наблюдения. Интенсивно окрашенная линия отображает кривую регрессии, а область, закрашенная бледным оттенком, указывает диапазон доверительных интервалов, иллюстрирующий уровень неопределенности регрессионной модели. Цветное изображение доступно в электронной версии журнала.

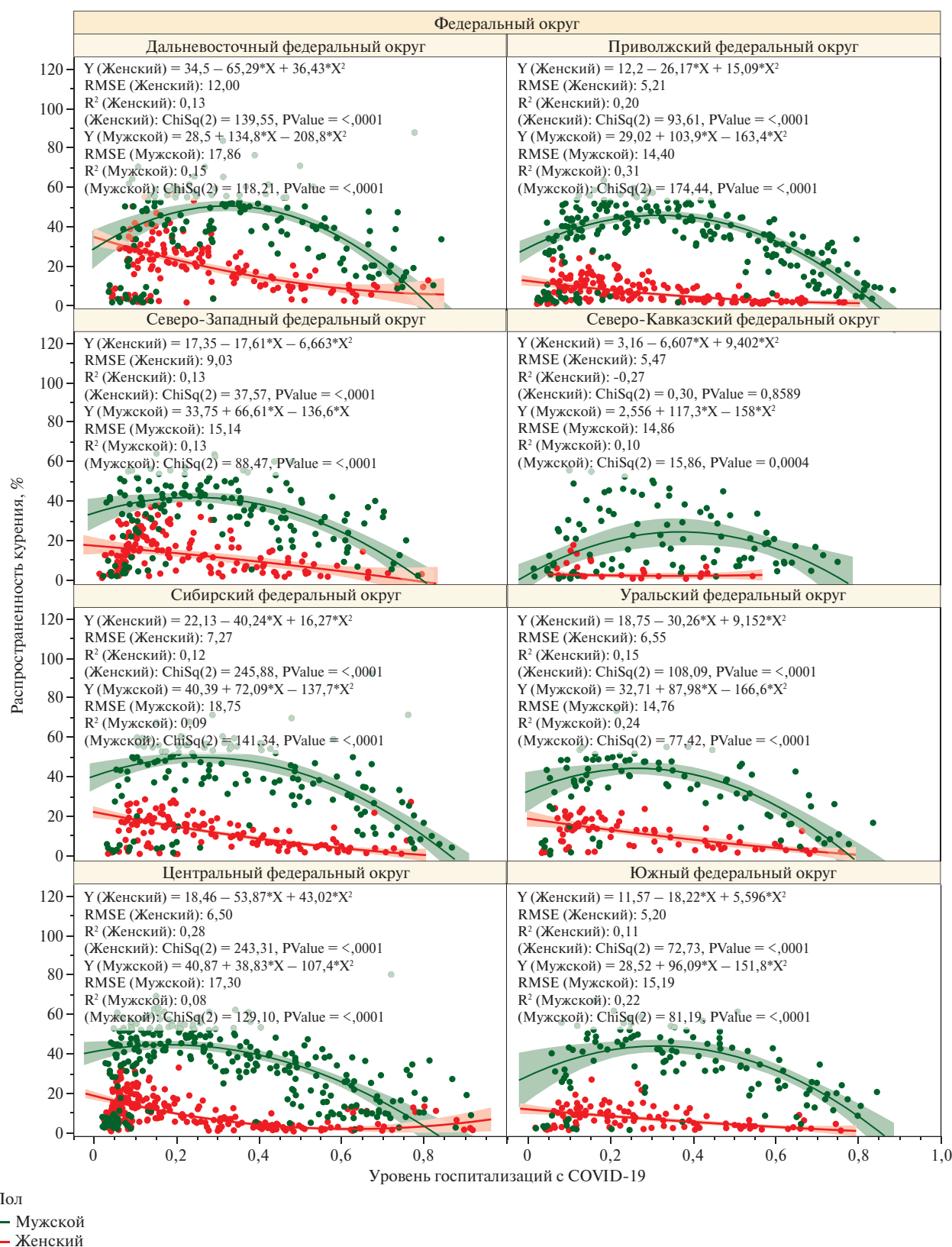


Рис. 4 Диаграммы рассеяния и квадратичная регрессионная функция, характеризующая взаимосвязь между уровнем госпитализаций с COVID-19 с частотой курения в различных ФО РФ.

Примечание: ФО — федеральный округ, COVID-19 — Corona Virus Disease 2019. Точки на диаграмме представляют собой отдельные наблюдения. Интенсивно окрашенная линия отображает кривую регрессии, а область, закрашенная бледным оттенком, указывает диапазон доверительного интервала, иллюстрирующего уровень неопределенности регрессионной модели. Цветное изображение доступно в электронной версии журнала.



Рис. 5 Диаграммы рассеяния и квадратичная регрессионная функция, характеризующая взаимосвязь между частотой курения и уровнем тяжелых COVID-19 с переводом на ОРПТ в различных ФО РФ.

Примечание: ФО — федеральный округ, COVID-19 — COroNaVIrus Disease 2019. Точки на диаграмме представляют собой отдельные наблюдения. Интенсивно окрашенная линия отображает кривую регрессии, а область, закрашенная бледным оттенком, указывает диапазон доверительного интервала, иллюстрирующий уровень неопределенности регрессионной модели. Цветное изображение доступно в электронной версии журнала.

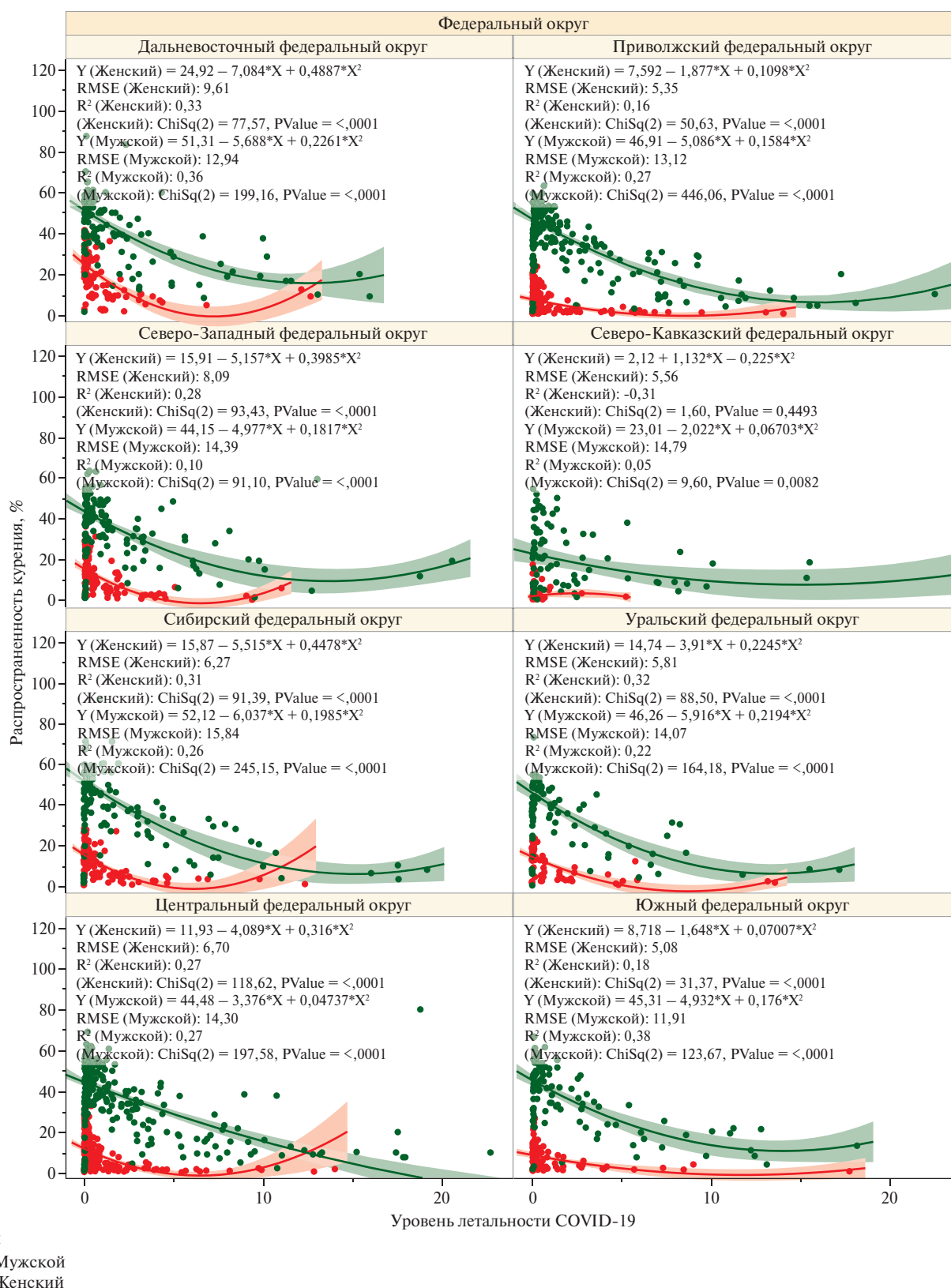


Рис. 6 Диаграммы рассеяния и квадратичная регрессионная функция, характеризующая взаимосвязь между уровнем летальности у пациентов COVID-19 и частотой курения в различных ФО РФ.

Примечание: ФО — федеральный округ, COVID-19 — COronaVirus Disease 2019. Точки на диаграмме представляют собой отдельные наблюдения. Интенсивно окрашенная линия отображает кривую регрессии, а область, закрашенная бледным оттенком, указывает диапазон доверительного интервала, иллюстрирующий уровень неопределенности регрессионной модели. Цветное изображение доступно в электронной версии журнала.

Результаты анализа взаимосвязи между частотой курения и уровнем тяжелых случаев COVID-19 среди мужчин и женщин в различных ФО также демонстрируют некоторые нелинейные взаимосвязи, особенно среди мужчин. Положительная связь между курением и уровнем тяжелых случаев COVID-19 среди мужчин наблюдается в Дальневосточном ФО ($p=0,011$), в Сибирском ФО ($p=0,007$), где доля курящих среди мужчин больше, чем в других ФО РФ.

Результаты анализа связей между уровнем летальности от COVID-19 и частотой курения демонстрируют обратную зависимость. Аналогичные результаты были получены в исследовании Magfira N и Helda H в подгруппе стран со средним высоким и высоким доходом, в то время как в группе стран со средним низким доходом была выявлена прямая корреляционная связь между распространенностью курения и уровнем смертности от COVID-19 [17]. Авторы аргументируют, что ~80% курящих проживают в странах с низким и низким средним доходом, где наряду с высокими темпами роста населения и ростом его благосостояния, действуют относительно слабые меры борьбы против табака по сравнению со странами с высоким или средним высоким доходом. В настоящем исследовании показано, что характер связей летальных исходов COVID-19 с частотой курения различается по половозрастным группам и применительно к населению ФО без разделения на возрастные группы эти связи имеют обратный характер. В РФ антитабачная политика привела к существенному снижению распространенности курения среди населения и в этом субъекты РФ и ФО немногим отличаются друг от друга².

Исследование имеет ряд достоинств и ограничений.

Безусловное *достоинство исследования* в том, что результаты получены на основе обработки обширного материала, включающего данные по 85 субъектам РФ за период 2020-2021гг, что обеспечило высокую значимость полученных результатов. Кроме того, исследование связей госпитализированных случаев по поводу COVID-19 и неблагоприятных его исходов с частотой курения выполнена с глубокой сегментацией по половозрастным груп-

пам и ФО, что позволило лучше изучить непростой характер этих связей.

Ограничения исследования. Анализ проводился на популяционном уровне с использованием сводной базы данных выборочных наблюдений Росстата и регистра COVID-19, что не позволило исследовать причинно-следственные связи между частотой курения и исходами COVID-19. Это обстоятельство также не позволяло учесть такие параметры, как количество выкуриваемых сигарет в день, стаж курения, использование различных форм табачных изделий, что позволило бы точнее оценить влияние курения на исходы COVID-19. В настоящей статье проанализированы только показатели, связанные с частотой курения табака, без учета потребления электронных сигарет. Также важным ограничением явилась невозможность изучения прямой связи исходов COVID-19 с такими значимыми факторами, как наличие сердечно-сосудистых, респираторных, онкологических заболеваний, а также доступность медицинской помощи и другие социально-экономические факторы, которые могли повлиять на исходы COVID-19, но эти эффекты частично могли нивелироваться за счет выполненной глубокой сегментации по федеральным округам и половозрастным группам.

Заключение

Изучение взаимосвязей между уровнем госпитализаций по поводу COVID-19, тяжелым течением и неблагоприятных исходов заболевания и частотой курения среди взрослого населения в 85 регионах РФ выявило более сложные, чем линейные, закономерности между этими показателями. Глубокий сегментированный анализ этих взаимосвязей в различных половозрастных группах взрослого населения и по ФО РФ позволил выявить значимые ассоциации, объясняющие вклад частоты курения, в частности среди мужчин, в уровень госпитализаций в различных ФО РФ, а также тяжелых исходов и летальности от COVID-19 в отдельных возрастных группах мужчин и женщин и в различных ФО РФ. Эффективные меры политики по противодействию потреблению табака, направленные на сокращение курения, необходимы для смягчения неблагоприятных последствий коронавирусных инфекций.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

² Федеральная служба государственной статистики. Итоги Выборочного наблюдения состояния здоровья населения 2019-2023гг.

Литература/References

1. Drapkina OM, Kontsevaya AV, Kalinina AM, et al. 2022 Prevention of chronic non-communicable diseases in the Russian Federation. National guidelines. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2022;21(4):3235. (In Russ.) Драпкина О.М., Концевая А.В., Калинина А.М. и др. Профилактика хронических неинфекцион-
2. Drapkina OM, Maksimov SA, Shalnova SA, et al. Prevalence of smoking and its changes over time in Russia: Data from

ных заболеваний в Российской Федерации. Национальное руководство 2022. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(4):3235. doi:10.15829/1728-8800-2022-3235.

- the ESSE-RF study. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2023;22(8S):3790. (In Russ.) Драпкина О.М., Максимов С.А., Шальнова С.А. и др. Распространенность и динамика курения в России по данным исследования ЭССЕ-РФ. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023;22(8S):3790. doi:10.15829/1728-8800-2023-3790.
3. Biryukova AI. Statistical Analysis of Changes in Tobacco Consumption amid the COVID-19 Pandemic. Voprosy statistiki. 2022; 29(5):110-18. (In Russ.) Бирюкова А.И. Статистический анализ изменений в потреблении табачной продукции в условиях пандемии COVID-19. Вопросы статистики. 2022;29(5):110-18. doi:10.34023/2313-6383-2022-29-5-110-118.
4. Smirnova MI, Samorodskaya IV, Drapkina OM. Variability of death rates from respiratory diseases in the regions of the Russian Federation during the COVID-19 pandemic and the three previous years. Russian Journal of Preventive Medicine. 2024;27(4):82-8. (In Russ.) Смирнова М.И., Самородская И.В., Драпкина О.М. Вариабельность показателей смертности от болезней органов дыхания в регионах Российской Федерации в период пандемии COVID-19 и три предыдущих года. Профилактическая медицина. 2024;27(4):82-8. doi:10.17116/profmed20242704182.
5. Drapkina OM, Samorodskaya IV, Kakorina EP, et al. COVID-19 and regional mortality in the Russian Federation. Russian Journal of Preventive Medicine. 2021;24(7):14-21. (In Russ.) Драпкина О.М., Самородская И.В., Какорина Е.П. и др. COVID-19 и региональная смертность в Российской Федерации. Профилактическая медицина. 2021;24(7):14-21. doi:10.17116/profmed20212407114.
6. Stupak VS, Zubko AV, Manoshkina EM, Kobyakova OS, et al. Healthcare in Russia during the COVID-19 pandemic: challenges, systemic issues and addressing priorities. The Russian Journal of Preventive medicine. 2022;25(11):21-7. (In Russ.) Ступак В.С., Зубко А.В., Маношкина Е.М., Кобякова О.С. и др. Здравоохранение России в период пандемии COVID-19: вызовы, системные проблемы и решение первоочередных задач. Профилактическая медицина. 2022;25(11):21-7. doi:10.17116/profmed20222511121.
7. Klimenko TV, Korchagina GA, Fadeeva EV, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on prevalence and features of tobacco, alcohol and illicit drugs use based on results of international and domestic studies. Russian Journal of Psychiatry. 2021;(5):83-92. (In Russ.) Клименко Т.В., Корчагина Г.А., Фадеева Е.В. и др. Влияние пандемии COVID-19 на распространённость и особенности потребления табака, алкоголя и наркотических средств по данным зарубежных и отечественных исследований. Российский психиатрический журнал. 2021;(5):83-92. doi:10.47877/1560-957X-2021-10509.
8. Gambaryan MG, Drapkina OM. Tobacco smoking and COVID-19: an old enemy in a new guise. Review of current publications. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2020;19(3):2604. (In Russ.) Гамбарян М.Г., Драпкина О.М. Курение табака и COVID-19: старый враг в новом обличии. Обзор текущей научной литературы. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020;19(3):2604. doi:10.15829/1728-8800-2020-2604.
9. Yablonskiy PK, Sukhovskaya OA, Smirnova M. Influence of tobacco smoking on COVID-19 incidence and outcome MedAlliance. 2020;8(2):93-7. (In Russ.) Яблонский П.К., Суховская О.А., Смирнова М.А. Влияние табакокурения на заболеваемость и исходы COVID-19. МедАльянс 2020;8(2):93-7. doi:10.36422/23076348-2020-8-2-93-97.
10. Benowitz NL, Goniewicz ML, Halpern-Felsher B, et al. Tobacco product use and the risks of SARS-CoV-2 infection and COVID-19: current understanding and recommendations for future research. Lancet Respir Med. 2022;10(9):900-15. doi:10.1016/S2213-2600(22)00182-5.
11. Simons D, Shahab L, Brown J, et al. The association of smoking status with SARS-CoV-2 infection, hospitalization and mortality from COVID-19: a living rapid evidence review with Bayesian meta-analyses (version 7). Addiction. 2021;116(6):1319-68. doi:10.1111/add.15276.
12. Alqahtani JS, Oyelade T, Aldhahir AM, et al. Prevalence, Severity and Mortality associated with COPD and Smoking in patients with COVID-19: A Rapid Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2020;11;15(5):e0233147. doi:10.1371/journal.pone.0233147.
13. Patanavanich R, Glantz SA. Smoking Is Associated With COVID-19 Progression: A Meta-analysis. Nicotine Tob Res. 2020;22(9):1653-6. doi:10.1093/ntr/ntaa082.
14. Gülsen A, Yigitbas BA, Uslu B, et al. The Effect of Smoking on COVID-19 Symptom Severity: Systematic Review and Meta-Analysis. Pulm Med. 2020;2020:7590207. doi:10.1155/2020/7590207.
15. Active Smokers Are at Higher Risk of COVID-19 Death: A Systematic Review and Meta-analysis. Nicotine Tob Res. 2023;25(2):177-184. doi:10.1093/ntr/ntac085. PMID: 35363877.
16. Arbel Y, Fialkoff C, Kerner A, et al. Can smoking prevalence explain COVID-19 indicators (cases, mortality, and recovery)? A comparative study in OECD countries. Environ Sci Pollut Res Int. 2022; 29(36):55302-10. doi:10.1007/s11356-022-21240-8.
17. Magfira N, Helda H. Correlation Between Adult Tobacco Smoking Prevalence and Mortality of Coronavirus Disease-19 Across the World. Acta Med Indones. 2020;52(4):318-25. PMID: 33377876.
18. Arutyunov GP, Tarlovskaya EI, Arutyunov AG, et al. International register "Dynamics analysis of comorbidities in SARS-CoV-2 survivors" (AKTIV SARS-CoV-2): analysis of predictors of short-term adverse outcomes in COVID-19. Russian Journal of Cardiology. 2021;26(4):4470. (In Russ.) Арутюнов Г.П., Тарловская Е.И., Арутюнов А.Г., Международный регистр "Анализ динамики Коморбидных заболеваний у пациентов, перенесших инфицирование SARS-CoV-2" (АКТИВ SARS-CoV-2): анализ предикторов неблагоприятных исходов острой стадии новой коронавирусной инфекции. Российский кардиологический журнал. 2021;26(4):4470. doi:10.15829/1560-4071-2021-4470.