

Выявляемость, коэффициент летальности и уровень смертности от новой коронавирусной инфекции в разных субъектах Российской Федерации во время и до осенней волны эпидемии

Эдвард Гольдштейн (Edward Goldstein)^{1,*}

1. Гарвардская школа общественного здравоохранения, Бостон, США

*. Электронная почта: egoldste@hsph.harvard.edu

Аннотация

Актуальность: Лабораторная диагностика новой коронавирусной инфекции в совокупности с отслеживанием/карантином для контактных лиц является эффективным способом для уменьшения распространения новой коронавирусной инфекции и снижения уровня соответствующей смертности. При этом, практика тестирования на новую коронавирусную инфекцию различается в разных субъектах Российской Федерации и меняется с течением времени. Связь между практикой тестирования на новую коронавирусную инфекцию, распространением и смертностью от новой коронавирусной инфекции в разных субъектах Российской Федерации требует дополнительного изучения.

Материалы и методы: При более активном тестировании на новую коронавирусную инфекцию в населении, выявляемость новой коронавирусной инфекции (процент выявленных случаев COVID-19 среди всех случаев заражения новой коронавирусной инфекцией в населении) увеличивается, а коэффициент летальности, т.е. процент летальных случаев среди всех выявленных случаев COVID-19 с известным исходом (выздоровевших + умерших) уменьшается (т.к. при более активном тестировании, выявляются больше случаев заболевания COVID-19 в легкой и средней форме). Мы вычислили коэффициент летальности в разных субъектах Российской Федерации

Федерации в период 01/10/2020-06/11/2020 и в период 31/01/2020-01/10/2020, и оценили корреляцию между коэффициентом летальности и уровнем смертности от COVID-19 в разных субъектах Российской Федерации.

Результаты: Коэффициент летальности для COVID-19 в среднем для Российской Федерации увеличился с 2.12% в период 31/01/2020-01/10/2020 до 2.64% в период 01/10/2020-06/11/2020; также, коэффициент летальности для COVID-19 увеличился в 55/85 субъектах Российской Федерации в период 01/10/2020-06/11/2020 по сравнению с периодом 31/01/2020-01/10/2020, что говорит о понижении выявляемости новой коронавирусной инфекции относительно периода 31/01/2020-01/10/2020. Линейная корреляция между коэффициентом летальности в период 01/10/2020-06/11/2020 и уровнем смертности от COVID-19 на 100,000 человек в период 01/10/2020-06/11/2020 в разных субъектах Российской Федерации равна 0.49 (0.31,0.64), а коэффициент корреляции Спирмена равен 0.70 (P-значение<0.0000001). В ряде субъектов Российской Федерации (в частности, в г. Санкт-Петербурге), уровень смертности от COVID-19 относительно высокий, а выявляемость новой коронавирусной инфекции относительно низкая.

Выводы: Выявляемость новой коронавирусной инфекции, в целом в Российской Федерации и в большинстве её субъектов несколько понизилась в период 01/10/2020-06/11/2020 по сравнению с периодом 31/01/2020-01/10/2020. Также, выявляемость новой коронавирусной инфекции является одним из факторов, которые влияют на уровень смертности от COVID-19 в разных регионах России - более высокая выявляемость способствует понижению уровня смертности от COVID-19. Для повышения выявляемости следует принимать дополнительные меры для повышения уровня тестирования на новую коронавирусную инфекцию среди разных категорий лиц, включая лиц, которые хотят тестироваться на новую коронавирусную инфекцию по собственной инициативе, лиц, обращающихся за медицинской помощью с симптомами ОРВИ, и контактных лиц для подтвержденных случаев COVID-19. Такие меры в совокупности с

карантином для инфицированных и контактных лиц способствует понижению уровня заболеваемости и смертности от COVID-19.

Abstract

Relevance: Laboratory diagnosis of the novel coronavirus (SARS-CoV-2) infection combined with quarantine for contacts of infected individuals affects the spread of the SARS-CoV-2 infection and levels of related mortality. At the same time, practices for testing for the SARS-CoV-2 infection vary both in time and geographically in the Russian Federation. The relation between testing practices, spread of the SARS-CoV-2 infection and the associated mortality requires further investigation.

Material & Methods: More active testing for SARS-CoV-2 in the population results in increased detectability, i.e. the proportion of detected COVID-19 cases among all cases of SARS-CoV-2 infection in the population, and decreased case-fatality ratio (CFR), i.e. the proportion of deaths among reported COVID-19 cases in the population with a known outcome (recovered cases + fatalities) – this because under more active testing, the number of mild and moderate cases of COVID-19 increases. We evaluated the case-fatality ratios for COVID-19 in the 85 different regions of the Russian Federation during the periods of Oct. 1, 2020-Nov. 6, 2020 and Jan. 31, 2020-Oct. 1, 2020, and examined the correlation between case-fatality ratios and rates of mortality for COVID-19 in different regions of the Russian Federation.

Results: CFR for COVID-19 for the whole of Russia increased from 2.12% during the period of Jan. 31, 2020-Oct. 1, 2020 to 2.64% during the period of Oct. 1, 2020-Nov. 6, 2020; the CFR also increased for 55/85 regions of the Russian Federation. The linear correlation between case-fatality ratios and rates of mortality for COVID-19 in different regions of the Russian Federation between Oct. 1, 2020-Nov. 6, 2020 is 0.49 (0.31,0.64) (0.50,0.75), while the Pearson correlation is 0.70 (p-value <0.0000001) For several regions of the Russian Federation (including the city of St. Petersburg),

rates of mortality for COVID-19 are relatively high, while detectability of SARS-CoV-2 infection is relatively low.

Conclusions: Detectability of the SARS-CoV-2 infection declined somewhat for the period of Oct. 1, 2020-Nov. 6, 2020 compared to Jan. 31, 2020-Oct. 1, 2020, in the Russian Federation as a whole, as well as in most of its regions. Additionally, detectability of the SARS-CoV-2 infection is one of the factors that affects the levels of mortality from COVID-19 in the different regions of Russia – higher detectability contributes to lower rates of mortality from COVID-19. To increase detectability, one ought to undertake additional measures to increase the volume of testing for SARS-CoV-2 in different categories of individuals, including those who seek testing for SARS-CoV-2, those presenting for medical care with respiratory symptoms, and contacts of confirmed COVID-19 cases. Such measures, in combination with quarantine for infected cases and their close contacts help to mitigate the spread of the SARS-CoV-2 infection and diminish the related mortality.

Введение

Лабораторная диагностика новой коронавирусной инфекции в совокупности с отслеживанием/карантином для лиц, контактировавших с инфицированным лицом (контактных лиц) является эффективным способом для уменьшения распространения новой коронавирусной инфекции и снижения уровня соответствующей смертности. Например, в Исландии соответствующая диагностика и карантин/самоизоляция активно практикуются – так, используя серологические данные и данные о лабораторной (ПЦР) диагностике новой коронавирусной инфекции, исследователи оценили, что 56% всех случаев новой коронавирусной инфекции в Исландии были диагностированы [1]. Отметим также, что уровень смертности от COVID-19 в Исландии является одним из самых низких в Европе. В австралийском штате Новый Южный Уэльс, распространение новой коронавирусной инфекции в школах весной 2020-го года

было очень ограничено [2]; при этом, в школах проводилось активное тестирование на новую коронавирусную инфекцию, и лиц, контактировавших с зараженными школьниками или персоналом школы отправляли на двухнедельный карантин. В Российской Федерации тоже проводится активное тестирование на новую коронавирусную инфекцию [3], что способствует уменьшению распространения инфекции. Вместе с тем, практика тестирования на новую коронавирусную инфекцию различается в разных субъектах Российской Федерации и меняется с течением времени. Влияние различий и изменений в практике тестирования на новую коронавирусную инфекцию на распространение и уровень смертности от COVID-19 в разных субъектах Российской Федерации мало изучено.

Влияние тестирования на распространение новой коронавирусной инфекции зависит от *выявляемости* новой коронавирусной инфекции (т.е. процента выявленных случаев COVID-19 среди всех случаев заражения новой коронавирусной инфекцией в населении). При более высокой выявляемости, лабораторно подтверждается большее количество случаев инфицирования в населении, что способствует предотвращению большего количества новых инфекций путем карантина для выявленных случаев и их контактных лиц, что уменьшает темп распространения инфекции в населении. При более активном тестировании на новую коронавирусную инфекцию в населении, выявляемость новой коронавирусной инфекции увеличивается, а коэффициент летальности, т.е. процент смертельных случаев среди всех выявленных случаев COVID-19 с известным исходом (выздоровевшие и умершие) в населении уменьшается (т.к. при более активном тестировании, выявляются больше случаев заболевания COVID-19 в легкой и средней форме). Поэтому более низкий коэффициент летальности соответствует более высокой выявляемости новой коронавирусной инфекции в разных субъектах Российской Федерации. В этой работе, мы вычислили коэффициент летальности в разных субъектах Российской Федерации в период 01/10/2020-06/11/2020 и в период 31/01/2020-01/10/2020

(для того, чтобы узнать, как выявляемость новой коронавирусной инфекции изменилась с течением времени), и оценили корреляцию между коэффициентом летальности и уровнем смертности от COVID-19 в разных субъектах Российской Федерации.

Цель исследования: Оценка изменений с течением времени в выявляемости новой коронавирусной инфекции в разных субъектах Российской Федерации. Оценка связи между выявляемостью (т.е. процентом выявленных случаев COVID-19 среди всех случаев заражения новой коронавирусной инфекцией в населении), коэффициентом летальности (процентом смертельных случаев среди всех выявленных случаев COVID-19 в населении с известным исходом (выздоровевшие + умершие)) и уровнем смертности от новой коронавирусной инфекции на 100,000 человек в разных субъектах Российской Федерации.

Материалы и Методы

Данные

Мы использовали оперативные данные о количестве выздоровевших среди выявленных случаев новой коронавирусной инфекции и количестве смертей от новой коронавирусной инфекции в разных субъектах Российской Федерации на 06/11/2020 и на 01/10/2020 [4]. Мы также использовали данные Росстата о численности населения в разных субъектах Российской Федерации на 1-го января, 2020 [5] в целях оценки уровня смертности от новой коронавирусной инфекции на 100,000 человек в разных субъектах Российской Федерации.

Статистический анализ

Мы оценили коэффициент летальности, т.е. процент летальных случаев среди всех выявленных случаев COVID-19 с известным исходом (выздоровевших + умерших) в разных субъектах Российской Федерации в период 01/10/2020-

06/11/2020 и в период 31/01/2020-01/10/2020. Мы также оценили корреляцию между коэффициентом летальности и уровнем смертности от новой коронавирусной инфекции на 100,000 человек в разных субъектах Российской Федерации в период 01/10/2020-06/11/2020.

Результаты

На Рис. 1 изображены коэффициенты летальности, т.е. процент летальных случаев среди всех выявленных случаев COVID-19 с известным исходом (выздоровевших + умерших) в разных субъектах Российской Федерации в периоды 01/10/2020-06/11/2020 и 31/01/2020-01/10/2020. Коэффициент летальности для COVID-19 в среднем по Российской Федерации увеличился с 2.12% в период 31/01/2020-01/10/2020 до 2.64% в период 01/10/2020-06/11/2020; также, коэффициент летальности для COVID-19 увеличился в 55/85 субъектах Российской Федерации в период 01/10/2020-06/11/2020 по сравнению с периодом 31/01/2020-01/10/2020, что говорит о понижении выявляемости новой коронавирусной инфекции относительно периода 31/01/2020-01/10/2020.

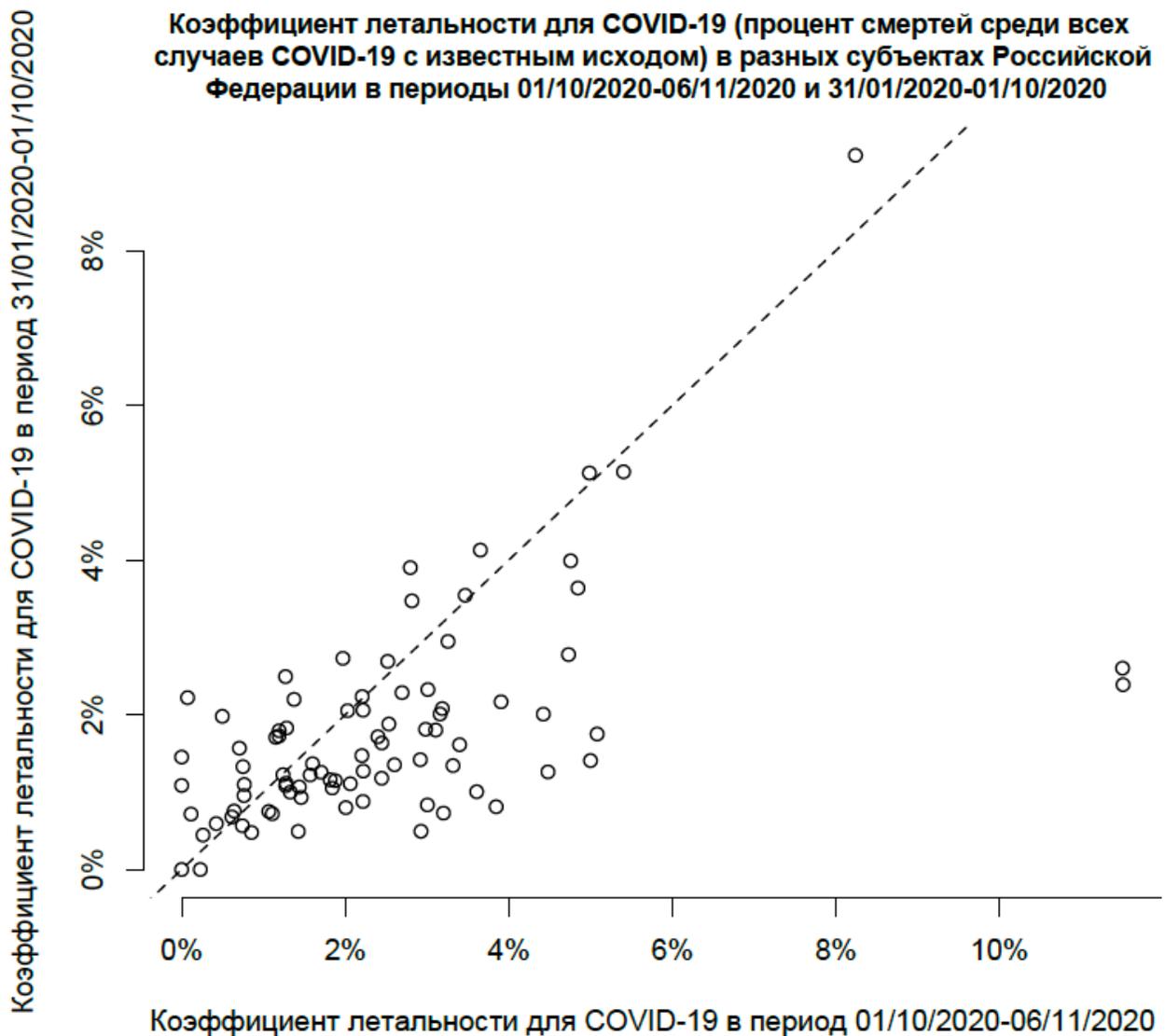


Рис. 1: Коэффициенты летальности, т.е. процент летальных случаев среди всех выявленных случаев COVID-19 с известным исходом (выздоровевших + умерших) в разных субъектах Российской Федерации в периоды 01/10/2020-06/11/2020 и 31/01/2020-01/10/2020.

На Рис. 2 изображены коэффициенты летальности и уровни смертности от новой коронавирусной инфекции на 100,000 человек в разных субъектах Российской Федерации в период 01/10/2020-06/11/2020. Линейная корреляция между коэффициентом летальности в период 01/10/2020-06/11/2020 и уровнем

смертности от COVID-19 на 100,000 человек в период 01/10/2020-06/11/2020 в разных субъектах Российской Федерации равна 0.49 (0.31,0.64). Коэффициент корреляции Спирмена между коэффициентом летальности в период 01/10/2020-06/11/2020 и уровнем смертности от COVID-19 на 100,000 человек в период 01/10/2020-06/11/2020 в разных субъектах Российской Федерации равен 0.70 (P-значение<0.0000001). В ряде субъектов Российской Федерации (в частности, в г. Санкт-Петербурге), уровень смертности от COVID-19 относительно высокий, а выявляемость новой коронавирусной инфекции относительно низкая (коэффициент летальности относительно высокий, Рис. 2).

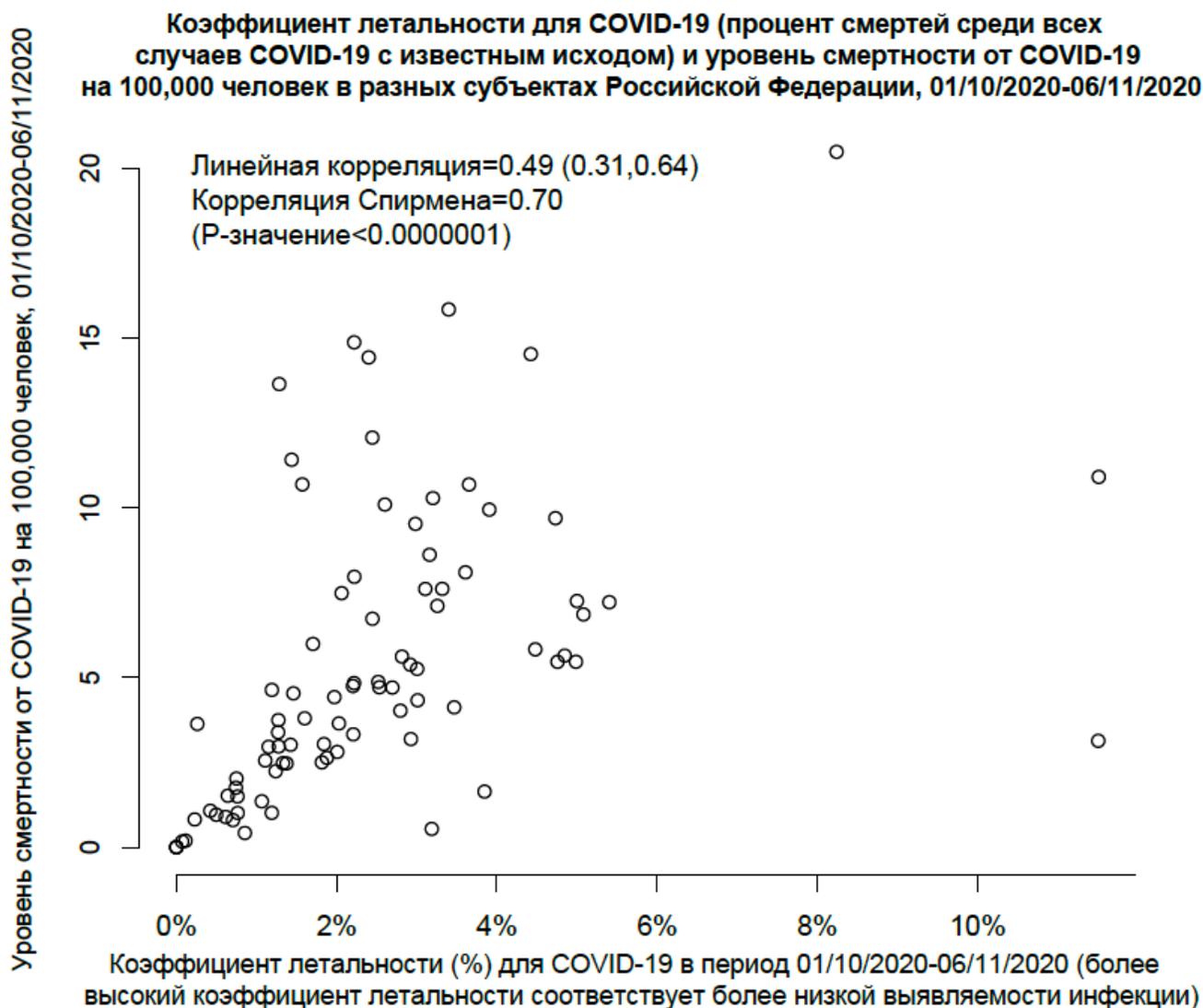


Рис. 2: Коэффициенты летальности, т.е. процент летальных случаев среди всех выявленных случаев COVID-19 с известным исходом (выздоровевших + умерших) и уровни смертности от новой коронавирусной инфекции на 100,000 человек в разных субъектах Российской Федерации в период 01/10/2020-06/11/2020.

Выводы

Активное тестирование на новую коронавирусную инфекцию с последующим карантином для инфицированных и контактных лиц способствует уменьшению распространения новой коронавирусной инфекции [6] и снижению уровня соответствующей смертности. Высокий уровень тестирования и выявления новой коронавирусной инфекции наблюдается в ряде стран [1,7]. Это приводит к высокому уровню *выявляемости* новой коронавирусной инфекции (т.е. проценту выявленных случаев COVID-19 среди всех случаев заражения новой коронавирусной инфекцией в населении) – так, в Исландии выявляемость новой коронавирусной инфекции оценена в 56% [1]. В Российской Федерации тоже проводится активное тестирование на новую коронавирусную инфекцию [3]. Вместе с тем, критерии и практика тестирования на новую коронавирусную инфекцию различаются в разных субъектах Российской Федерации и меняются с течением времени. Например, в ряде субъектов Российской Федерации практикуется тестирование на новую коронавирусную инфекцию для всех людей с респираторными симптомами, которые обращаются за медицинской помощью [8,9]; в ряде других субъектов Российской Федерации, в амбулаторных условиях до 27/10/2020 [3] тестировали только определённые категории лиц (людей старше 65-и лет, медицинских работников, и др.) [10,11]. Влияние различий и изменений в практике тестирования на новую коронавирусную инфекцию на

уровень заболеваемости и смертности от новой коронавирусной инфекции в разных субъектах Российской Федерации мало изучено.

В этой работе, используя оперативные данные [4] о количестве выздоровевших и умерших от новой коронавирусной инфекции, мы нашли, что выявляемость новой коронавирусной инфекции, в целом по Российской Федерации и в большинстве её субъектов несколько понизилась в период 01/10/2020-06/11/2020 по сравнению с периодом 31/01/2020-01/10/2020. Также, мы нашли, что выявляемость новой коронавирусной инфекции является одним из факторов, которые влияют на уровень смертности от COVID-19 в разных регионах России -- более высокая выявляемость способствует понижению уровня смертности от COVID-19. Для повышения выявляемости следует принимать дополнительные меры для повышения уровня тестирования на новую коронавирусную инфекцию среди разных категорий лиц, включая лиц, которые хотят тестироваться на новую коронавирусную инфекцию по собственной инициативе, лиц, обращающихся за медицинской помощью с симптомами ОРВИ, и контактных лиц для подтвержденных случаев COVID-19. Такие меры в совокупности с карантином для инфицированных и контактных лиц способствует понижению уровня заболеваемости и смертности от COVID-19.

Список литературы

[1] Gudbjartsson DF, Norddahl GL, Melsted P, et al. Humoral Immune Response to SARS-CoV-2 in Iceland. New England Journal of Medicine 2020.

<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2026116>

[2] Macartney K, Quinn HE, Pillsbury AJ, et al. Transmission of SARS-CoV-2 in Australian educational settings: a prospective cohort study. Lancet Child & Adolescent

Health, 2020. Available from:

[https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642\(20\)30251-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642(20)30251-0/fulltext)

[3] Министерство Здравоохранения Российской Федерации. ПРОФИЛАКТИКА, ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19). Версия 9 (26.10.2020). https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/052/550/original/%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v9%29.pdf?1603788097

[4] Стопкоронавирус.РФ. Оперативные данные. 2020. <https://стопкоронавирус.рф/>

[5] Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Численность постоянного населения на 1 января. 2020. <https://showdata.gks.ru/report/278928/>

[6] World Health Organization. Contact tracing in the context of COVID-19. 2020. <https://www.who.int/publications/i/item/contact-tracing-in-the-context-of-covid-19>

[7] Park YJ, Choe YJ, Park O, et al. Contact Tracing during Coronavirus Disease Outbreak, South Korea, 2020. Emerging Infectious Diseases 2020; 26(10).

[8] Департамент здравоохранения города Москвы. Диагностика COVID-19 в Москве. Молекулярная диагностика. 8 июня 2020 г. <https://nii.oz.ru/covid-19/info/profilaktika-i-lechenie/Kak%20zashchitit%27%20sem%27yu%20i%20dom/>

[9] МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН. О совершенствовании лабораторной диагностики на COVID-19 в Республике Башкортостан (с изменениями на 19 июня 2020 года). <http://docs.cntd.ru/document/570822549>

[10] МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ. О группах пациентов, подлежащих обследованию на коронавирусную инфекцию (COVID-19) (с изменениями на 14 сентября 2020 года).

<http://docs.cntd.ru/document/570812390>

[11] МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ. О внесении изменений в Приказ Министерства здравоохранения Свердловской области от 27.03.2020 N 491-п "Об организации лабораторной диагностики новой коронавирусной инфекции в лабораториях учреждений здравоохранения Свердловской области". ПРИКАЗ от 8 июня 2020 года N 1021-п.

<http://docs.cntd.ru/document/570823262>