

Некоторые особенности эпидемического распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в Ростовской области

Е.В. Ковалев¹, С.С. Слись¹, Е.Г. Янович², Н.Л. Пичурина², С.В. Воловикова², Н.Е. Гаевская²,
О.С. Чемисова², Г.В. Карпущенко³, А.Р. Литовко³, А.К. Носков²

¹Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,

²ФКУЗ Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт противочумный институт Роспотребнадзора, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация;

³ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Цель: проанализировать эпидемиологическую обстановку по новой коронавирусной инфекции (COVID-19), выявить некоторые региональные особенности Ростовской области, способствующие распространению инфекции. **Материалы и методы:** При оценке эпидемиологической обстановки по новой коронавирусной инфекции в Ростовской области использованы сведения, представленные Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области. Статистическая обработка данных проведена общепринятым методом. **Результаты:** Распространение новой коронавирусной инфекции в Ростовской области носит неравномерный характер. При дифференциации территорий области выделены группы муниципальных районов с очень высоким, высоким, средним и низким числом больных. Разделение административных территорий Ростовской области на «Ростовскую городскую агломерацию» и кластер муниципальных образований области, в которых отсутствует ярко выраженные факторы и условия, обуславливающие «маятниковую» миграцию населения позволило проанализировать особенности, характерные для региона и выявить территории с наиболее высоким риском интенсификации эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции. **Выводы:** Проведенная дифференциация муниципальных образований позволила выявить и проанализировать некоторые территориальные особенности Ростовской области, способствующие распространению новой коронавирусной инфекции. Полученные результаты могут быть использованы в разработке мероприятий, направленных на снижение интенсификации эпидемического процесса при COVID-19.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция, COVID-19, эпидемиологическая обстановка, Ростовская область, территориальные особенности.

Some features of the epidemic spread of the new coronavirus infection (COVID-19) in the Rostov region

E.V. Kovalev¹, S.S. Slis¹, E.G. Yanovich², N.L. Pichurina², S.V. Volovikova², N.E. Gaevskaya²,
O.S. Chemisova², G.V. Karpushchenko³, A.R. Litovko³, A.K. Noskov²

¹Department of the Federal service for supervision of consumer protection and human welfare in the Rostov region, Rostov-on-Don, Russia;

²Rostov-on-Don Research Anti-Plague Institute, Rostov-on-Don, Russian Federation;

³Center of hygiene and epidemiology in the Rostov region, Rostov-on-Don, Russia;

Aim: to analyze the epidemiological situation for a new coronavirus infection (COVID-19), to identify some regional features of the Rostov region that contribute to spread of infection.

Materials and methods: When assessing the epidemiological situation for a new coronavirus infection in the Rostov region, we used information provided by the ¹Department of the Federal service for supervision of consumer protection and human welfare in the Rostov region. Processing of statistical data was performed by means of generally accepted method. **Results:** The spreading of a new coronavirus infection in the Rostov region is uneven in nature. When differentiating the territories of the region we identified groups of municipalities with a very high, medium and low number of patients. The administrative territories division of the Rostov region into the "Rostov urban agglomeration" and cluster of municipalities in which pronounced factors and conditions determining the "pendulum" migration of the population are absent, allow analyzing the specific features of the region and identification of territory with the highest risk of epidemic process intensification of a new coronavirus infection. **Conclusions:** The carried out differentiation of municipalities made it possible to identify and analyze some territorial features of the Rostov region, contributing to the spread of a new coronavirus infection. The obtained results could be used for development of measures aimed at reducing intensification of the epidemic process COVID-19 in condition infection.

Keywords: new coronavirus infection, COVID-19, epidemiological situation, Rostov region, territorial features.

Введение. Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19), берущая начало в городе Ухань провинции Хубэй центрального Китая, затрагивает 213 стран и территорий по всему миру¹. На территории Российской Федерации первые больные, прибывшие из Китайской Народной Республики, зарегистрированы в Тюменской области и Забайкальском крае, в дальнейшем случаи COVID-19 отмечены в Москве, Санкт-Петербурге, с последующим смещением вектора распространения в другие субъекты [1]. Определение территорий риска является одной из основных задач в системе эпидемиологического надзора за инфекционными болезнями [2]. При этом административный центр субъекта будет являться территорией с максимальным суммарным риском активизации и интенсификации эпидемического процесса, что обосновывается концентрацией в пределах центрального города субъекта основных биологически опасных объектов и узлов транспортного сообщения (международный аэропорт и т.п.) [3]. С учетом наличия на территории Ростовской области города-миллионника, развитой транспортной инфраструктуры и других региональных особенностей необходимо проанализировать эпидемиологическую ситуацию по новой коронавирусной инфекции с выявлением наиболее эпидемиологически значимых территорий – территорий риска, которые могут быть использованы для определения приоритетных направлений реализации противоэпидемических мероприятий.

Цель – проанализировать эпидемиологическую обстановку по новой коронавирусной инфекции (COVID-19), выявить некоторые региональные особенности Ростовской области, способствующие распространению инфекции.

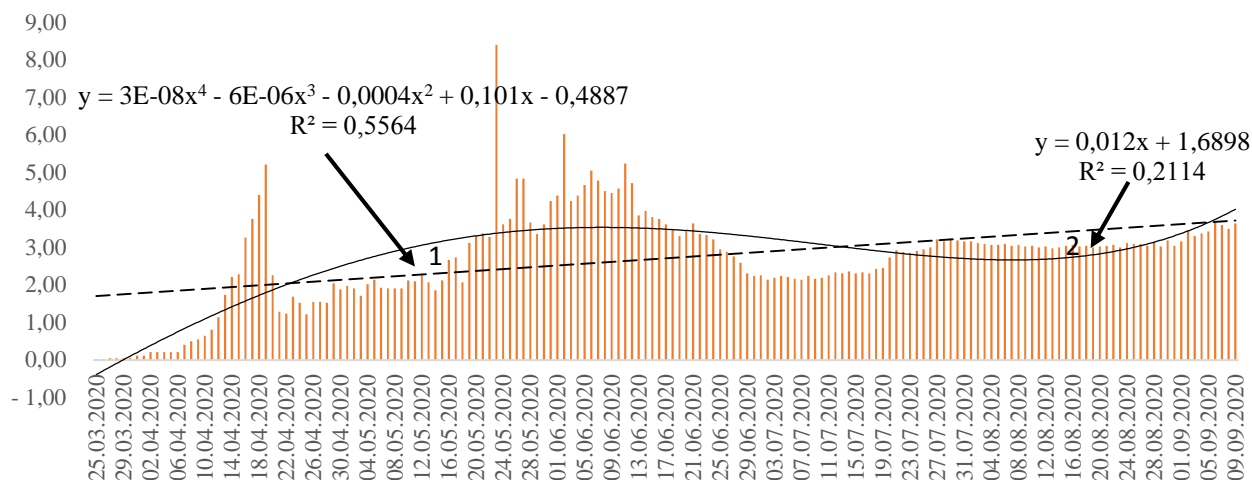
Материалы и методы. При оценке эпидемиологической обстановки по новой коронавирусной инфекции в Ростовской области использованы сведения, представленные Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области. Статистическая обработка данных проведена общепринятым методом.

Результаты. Первый больной в Ростовской области зарегистрирован 25.03.2020 г. – прибывшая из дальнего зарубежья туристка незадолго до проявления симптомов заболевания. Далее отмечено распространение инфекции среди восприимчивого населения – единичный прирост случаев заболевания до 06.04.2020 г. Затем начали выявляться десятки случаев заболевания [4].

Эпидемиологическая ситуация по новой коронавирусной инфекции в Ростовской области остается напряженной. С начала эпидемии в области зарегистрировано 19235 лабораторно подтвержденных случаев болезни (данные на 09.09.2020). Показатель

¹ <https://www.worldometers.info/coronavirus/>

заболеваемости составляет 457,7 на 100 тысяч населения ($^0/_{0000}$). Средний темп прироста – 3,04 % (относительно 25.03.2020 г.) (рис. 1).



1 – полиномиальный тренд; 2 – прямолинейный тренд

Рис. 1. Динамика заболеваемости COVID-19 ($^0/_{0000}$) в Ростовской области, 25.03-02.09.2020 г.

1 – polynomial trend; 2 – straight trend

Fig. 1. Dynamics of COVID-19 case rate ($^0/_{0000}$) in the Rostov region, 03.25-02.09.2020

Необходимо отметить, что в период с 12.06.2020 г. – первый этап снятия режима ограничений² – наблюдается относительная стабилизация для процесса распространения по прямолинейной тенденции (рисунок 2). Однако, с 28.08.2020 в области наблюдается умеренный рост регистрируемых случаев заболеваний, в основном связанных с высокой туристической активностью населения, сопровождающейся нарушениями мер эпидемиологической безопасности^{3,4}.

² <https://www.donland.ru/documents/12084/>

³ <http://government.ru/news/39945/>

⁴ <http://government.ru/news/40085/>

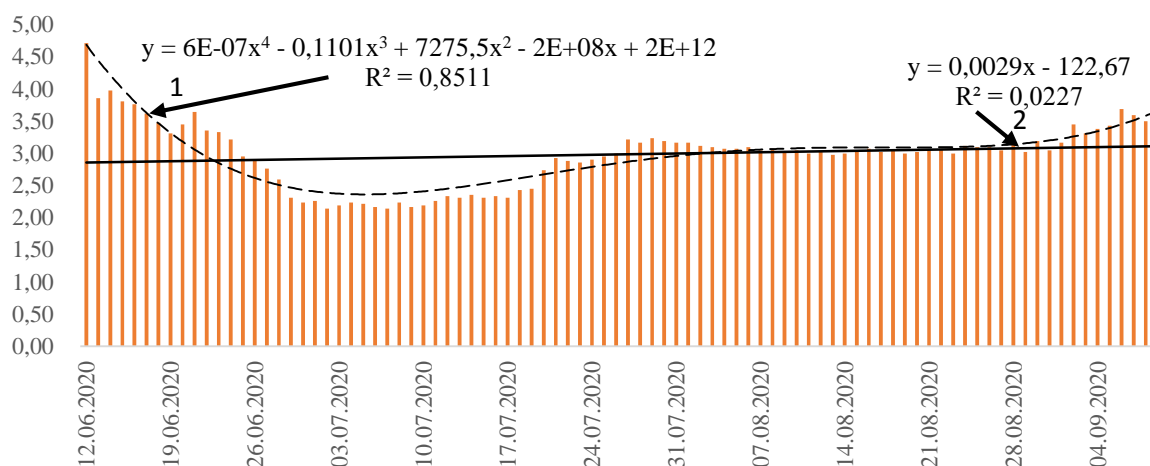


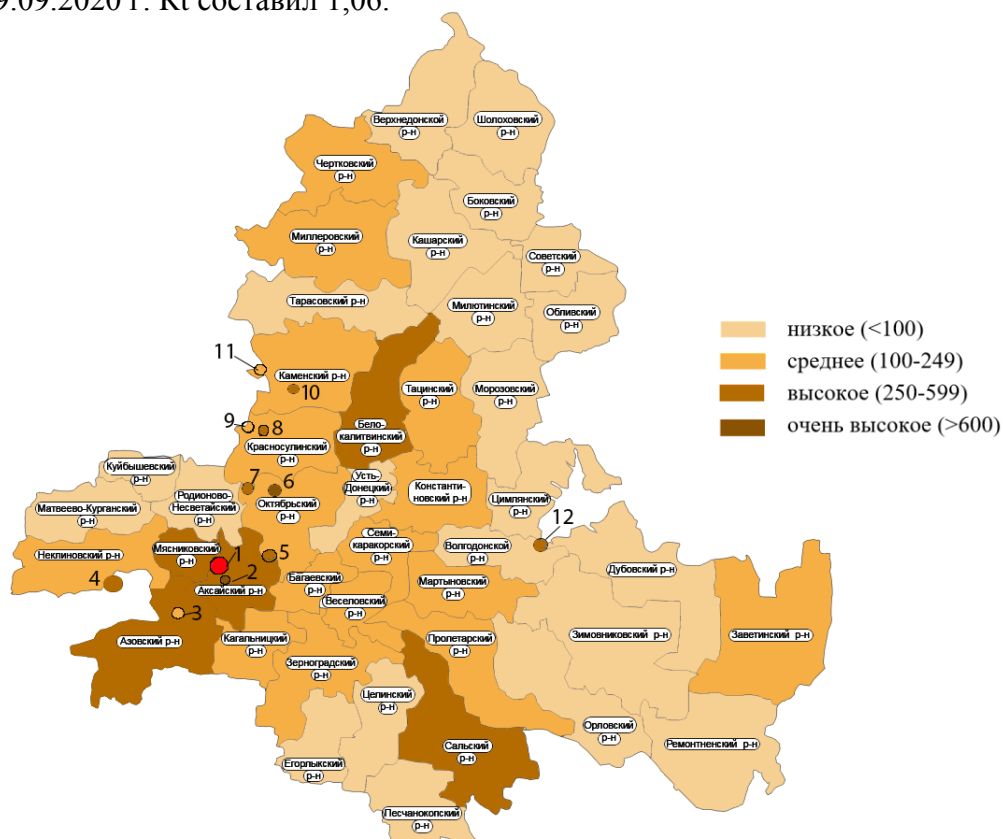
Рис. 2. Динамика заболеваемости COVID-19 (‰) в Ростовской области в период от начала снятия ограничений до текущей даты – 09.09.2020 г.

1 – polynomial trend; 2 – straight trend

Fig. 2. Dynamics of COVID-19 case rate (‰) in the Rostov region in the period from the beginning of lift restrictions to the current date – 09.09.

Распространение новой коронавирусной инфекции в Ростовской области носит неравномерный характер. При дифференциации территорий области по числу больных установлено, что к группе территорий с очень высоким уровнем заболевших (свыше 600 больных) отнесены города Ростов-на-Дону (7203 случая), Шахты (888) и Батайск (722), с показателями заболеваемости соответственно 383,3 ‰, 148,0 ‰ и 383,1 ‰. В категорию с высоким уровнем (от 250 до 600 больных) – вошло пять районов (Азовский, Аксайский, Сальский, Мясниковский и Белокалитвенский) и семь городов (г. Зверево, г. Каменск-Шатинский, г. Таганрог, г. Новошахтинск, г. Волгодонск и г. Новочеркасск) с числом больных от 276 (г. Зверево) до 563 (г. Новочеркасск), показатели заболеваемости населения этих муниципальных образований варьировали от 126,8 ‰ (г. Каменск-Шахтинский) до 1364,5 ‰ (Мясниковский район). В группу со средним числом больных (от 100 до 249) вошли 16 районов, уровень заболеваемости в которых колеблется от 103,1 ‰ (г. Донецк) до 1045,1 ‰ (Пролетарский район). Категорию территорий с низким числом больных (до 100) составили 22 района с числом заболевших от 12 (Куйбышевский район) до 99 (Тарасовский) и показателями заболеваемости от 88,0 ‰ (Матвеево-Курганский район) до 978,0 ‰ (Зимовниковский район) (рисунок 2).

При расчете коэффициента распространения (R_t) COVID-19, который является основанием для поэтапного снятия ограничительных мероприятий⁵ установлено, что среднеобластной показатель R_t варьировал от 0,37 (24.03.2020 г.) до 3,50 (03.04.2020 г.). По состоянию на 09.09.2020 г. R_t составил 1,06.



- | | | | |
|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 – г. Ростов-на-Дону | 4 – г. Таганрог | 7 – г. Новошахтинск | 10 – г. Каменск-Шахтинский |
| 1 – Rostov-on-Don | 4 – Taganrog | 7 – Novoshakhtinsk | 10 – Kamensk-Shakhtinsky |
| 2 – г. Батайск | 5 – г. Новочеркасск | 8 – г. Зверево | 11 – г. Донецк |
| 2 – Bataysk | 5 – Novocherkassk | 8 – Zverevo | 11 – Donetsk |
| 3 – г. Азов | 6 – г. Шахты | 9 – г. Гуково | 12 – г. Волгодонск |
| 3 – Azov | 6 – Shahty | 9 – Gukovo | 12 – Volgodonsk |

Рис. 3. Дифференциация территории Ростовской области по числу больных COVID-19 (данные на 09.09.2020 г.)

Fig. 3. Differentiation of the territory of the Rostov region by the number of patients with COVID-19 (data as of 09.09.2020)

Анализ половозрастного состава больных показал, что в Ростовской области в 53,2 % случаев (абс. 8656) заболевали женщины, а в 46,8 % (абс. 7622) – мужчины. Наибольший удельный вес больных приходится на возрастную группу 30-49 лет – 32,5 % (абс. 5286), на группу 50-64 – 31,1 % (абс. 5098), старше 65 – 20,1 % (абс. 3263), 18-29 – 9,8 % (абс. 1593), дети до 17 – 6,4 % (абс. 1038). По степени тяжести течения болезни: 49,1 % больных перенесли

⁵ https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/MP_поэтапное_снятиеогранич._08.05.2020.pdf

заболевание в легкой форме, 13,3 % и 1,2 % – в средней и тяжелой (данные на 26.08.2020 г.). Удельный вес пациентов с бессимптомной формой течения заболевания составил 36,5 %. Ошибка репрезентативности составила $\pm 0,4\%$. В 383 (1,99 %) случаях тяжелое течение заболевания окончилось летальными исходами.

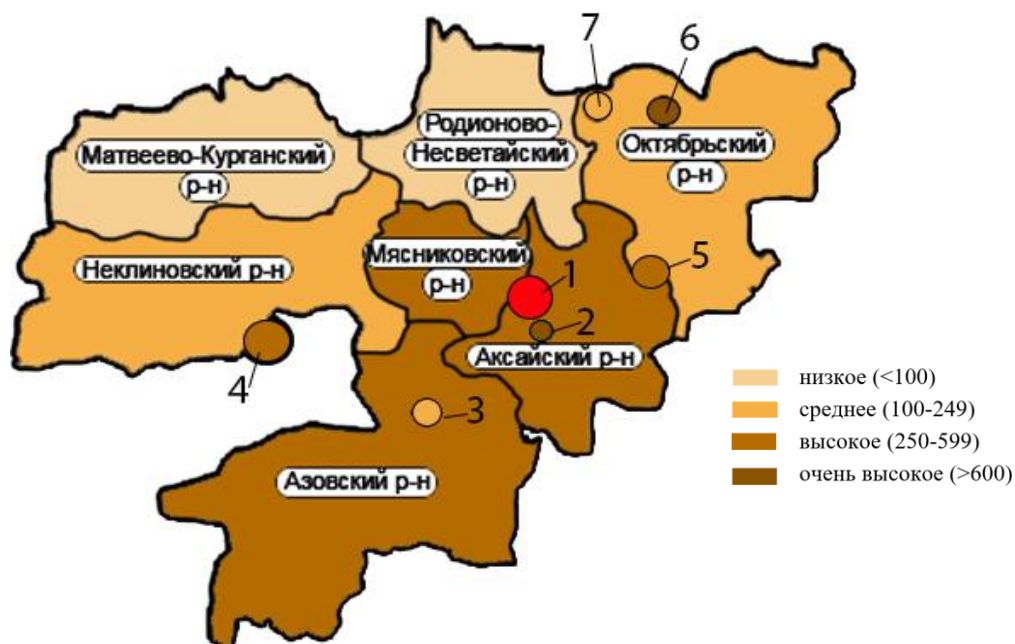
С целью установления особенностей территориального распространения COVID-19 проведена дифференциация Ростовской области на две группы территорий:

- «Ростовская городская агломерация», в которую вошли город миллионер Ростов-на-Дону и близко расположенные муниципальные образования, имеющие со столицей региона тесные экономические, транспортные и социальные связи, обуславливающие «маятниковую» миграцию населения: города Азов, Батайск, Таганрог, Новочеркасск, Новошахтинск, Шахты, Азовский, Аксайский, Матвеево-Курганский, Мясниковский, Неклиновский, Октябрьский и Родионово-Несветайский районы (рис. 4);
- Кластер муниципальных образований области, в которых отсутствует ярко выраженные факторы и условия, обуславливающие «маятниковую» миграцию населения, в которую вошли пять городских округов и 36 муниципальных районов области (рис. 5).

На территории Ростовской агломерации преобладает городское население – 79,4 % с плотностью проживания от 791 чел/км² (г. Новошахтинск) до 3252 чел/км² (г. Ростов-на-Дону).

Анализ заболеваемости COVID-19 на территории муниципальных образований Ростовской агломерации свидетельствует, что на г. Ростов-на-Дону и прилегающие районы и города приходится 68,3 % (12081 больной) больных от общего числа зарегистрированных (ошибка репрезентативности $\pm 0,3$). Показатель заболеваемости составил 469,0 ‰.

При дифференциации территорий внутри агломерации по установленным диапазонам установлено, что категорию территорий с очень высоким числом больных формируют города Ростов-на-Дону, Шахты и Батайск с числом больных 7203, 888, и 722 и показателями заболеваемости 635,6 ‰, 383,3 ‰, 565,6 ‰ соответственно. К группе с высоким числом – отнесены Мясниковский, Аксайский и Азовский, районы, города Новочеркасск, Новошахтинск и Таганрог. Число больных в указанной группе варьировали от 563 (г. Новочеркасск) до 329 (Азовский район) с показателями заболеваемости – от 148,0 ‰ (г. Таганрог) до 1045,1 ‰ (Мясниковский район). Октябрьский, Неклиновский районы и г. Азов составили категорию со средним числом больных 144, 151 и 193 соответственно. В категорию с низким числом – Матвеево-Курганский и Родионово-Несветайский районы при числе больных 81 и 73 и показателях заболеваемости 202,3 ‰ и 331,7 ‰ (рис. 4).



- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1 – г. Ростов-на-Дону | 5 – г. Новочеркасск |
| 1 – Rostov-on-Don | 5 – Novocherkassk |
| 2 – г. Батайск | 6 – г. Шахты |
| 2 – Bataysk | 6 – Shahty |
| 3 – г. Азов | 7 – г. Новошахтинск |
| 3 – Azov | 7 – Novoshakhtinsk |
| 4 – г. Таганрог | |
| 4 – Taganrog | |

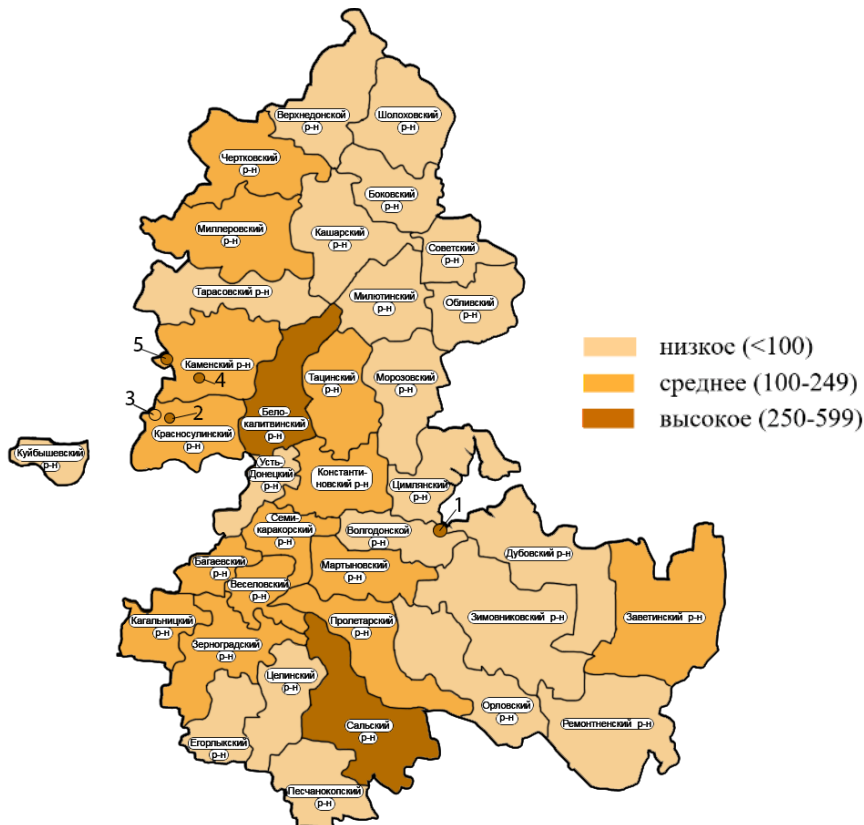
Рис. 4. Дифференциация муниципальных районов и городов Ростовской агломерации по числу больных COVID-19

Fig. 4. Differentiation of municipal districts and cities of the Rostov agglomeration by the number of patients with COVID-19

На группу муниципальных образований области, в которых отсутствует ярко выраженные факторы и условия, обуславливающие «маятниковую» миграцию населения, а плотность населения в городах варьирует от 419 чел/км² (г. Донецк) до 1594 чел/км² (г. Гуково). (рис. 5) приходится 31,7 % (5598) больных, ошибка репрезентативности $\pm 0,3$ (данные на 09.09.2020 г.) с показателем заболеваемости – 347,7 ‰. Наибольший удельный вес среди заболевших приходится на сельское население – 82,2 % (1336115 человек).

Анализ заболеваемости свидетельствует, что наибольшая доля муниципальных образований этой группы (48,8 %) относится к территориям с низким числом больных COVID-19 с регистрируемым уровне заболевших от 12 (Куйбышевский район) до 99 (Тарасовский район). Показатели заболеваемости в указанной группе варьировали от 88,0 ‰ до 612,8 ‰. К территориям со средним количеством больных отнесены 14 районов с числом

зарегистрированных больных 112–240 человек и показателями заболеваемости от 214,7 ‰ (Красносулинский район) до 978,0 ‰ (Заветенский район). Высокий уровень отмечен в Белокалитвенском и Сальском районах, городах Волгодонск, Каменск-Шахтинский и Зверево с числом больных от 517 до 276 человек. Показатель заболеваемости варьировал 1364,5 ‰ (г. Зверево) до 276,2 ‰ (г. Волгодонск) (рис. 4).



- | | |
|-------------------|---------------------------|
| 1 – г. Волгодонск | 4 – г. Каменск-Шахтинский |
| 1 – Volgodonsk | 4 – Kamensk-Shakhtinsky |
| 2 – г. Зверево | 5 – г. Донецк |
| 2 – Zverevo | 5 – Donetsk |
| 3 – г. Гуково | |
| 3 – Gukovo | |

Рис. 5. Дифференциация районов и городов кластера муниципальных образований области по числу больных COVID-19

Fig. 5. Differentiation of districts and city cluster of municipalities of the region by the number of patients with COVID-19

Обсуждение. Ростов-на-Дону является крупным промышленным, культурным и научным центром с численностью населения свыше 1 млн. человек. Расположен в центре транспортных магистралей, обеспечивающих выход к Черному, Азовскому, Каспийскому морям и непосредственные контакты со всей Европейской частью РФ, Закавказьем, Ближним Востоком и Средиземноморьем. Локализация в городе промышленных предприятий и

структур южно-российского экономического кластера обуславливает дополнительную концентрацию в г. Ростове-на-Дону рабочих мест. Фактором, способствующим промышленному развитию города, является и его позиционирование в качестве «ядра» Ростовской агломерации с демографическим потенциалом до 2 млн человек, формирующего крупнейший на Юге России локальный потребительский рынок⁶. По результатам проведенного анализа установлено, что группа территорий, непосредственно прилегающих к г. Ростов-на-Дону и тесно связанная с ним трудовой маятниковой миграцией, образует «кольцо первого порядка». Указанное, наиболее вероятно, и обуславливает высокую интенсивность распространения COVID-19.

В результате проведенного исследования установлено, что на территориях, с очень высоким и высоким количеством зарегистрированных случаев проживает наиболее активное население занятое на промышленных предприятиях, обрабатывающих производствах: предприятия металлургии и металлообработки (Белокалитвенской район); производство химических веществ и химических продуктов, готовых металлических изделий (г. Каменск-Шахтинский); производство, передача и распределение электроэнергии, газа, пара и воды (г. Волгодонск) и прочее, работа которых не была приостановлена в период самоизоляции из-за непрерывного характера производства⁵, тогда как в муниципальных образованиях из групп со средним и низким числом зарегистрированных случаев преобладает сельскохозяйственное отраслевое направление. Также на указанных территориях расположены крупные транспортные развязки – узел автомобильных дорог, в том числе автомагистрали Москва-Ростов-на-Дону, Волгоград-Кишинев (г. Каменск-Шахтинский); грузовые и пассажирские потоки на автомобильном и железнодорожном транспорте из Сибири, Урала и Поволжья на юг России проходящие через г. Сальск, обуславливающие интенсивный миграционный процесс в районах и городах категории.

Заключение. Таким образом, при анализе эпидемиологической обстановки по новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) установлена тенденция к стабилизации эпидемического процесса, обусловленная снижением общей заболеваемости. На первичных этапах развития эпидемического процесса распространение инфекции было обусловлено завозными случаями, а в последующем – местной передачей [4].

При выделении в Ростовской области двух территориальных агломераций и проведении дифференциации муниципальных образований внутри них выявлен ряд особенностей. «Ядром» Ростовской городской агломерации является город-миллионник – г. Ростов-на-Дону с плотностью населения 3252 чел/км², являющийся крупным промышленным и транспортным центром. В совокупности с прилегающими территориями г.

⁶ <https://www.donland.ru>

Ростов-на-Дону образует «кольцо первого порядка», где зарегистрировано наибольшее число больных COVID-19, что, вероятно, обусловлено высокой плотностью населения, наличием промышленных предприятий со значительным количеством сотрудников, работающих, несмотря на введение ограничительных мероприятий и, как следствие, интенсивной трудовой маятниковой миграцией. Указанное повышает количество контактов среди населения, что в свою очередь ведет к увеличению риска инфицирования и образования локальных очагов в трудовых коллективах и по месту проживания.

В свою очередь, на территории кластера муниципальных образований Ростовской области плотность населения ниже, а факторы и условия, обуславливающие «маятниковую» миграцию менее выражены, в следствие чего риск формирования очагов инфекции как трудовых, так и семейных значительно ниже. Как следствие на территориях указанной группы наблюдается тенденция к стабилизации эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции.

Проведенная дифференциация муниципальных образований позволила выявить и проанализировать некоторые территориальные особенности Ростовской области, способствующие распространению новой коронавирусной инфекции. Полученные результаты могут быть использованы в разработке мероприятий, направленных на снижение интенсификации эпидемического процесса при COVID-19.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Financing. The study did not have sponsorship.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. Authors declares no conflict of interest.

Список литературы:

1. Кутырев В.В., Попова А.Ю., Смоленский И.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Сафронов В.А., Карнаухов И.Г., Иванова А.В., Щербакова С.А. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 2: Особенности течения эпидемического процесса COVID-19 во взаимосвязи с проводимыми противоэпидемическими мероприятиями в мире и Российской Федерации. // *Проблемы особо опасных инфекций*. – 2020. – № 2. – С. 6-12. DOI.org/10.21055/0370-1069-2020-2-6-12.

2. Янович Е.Г., Москвитина Э.А. Эпидемиологические риски: значение при районировании административных территорий и в активизации эпидемического процесса при инфекционных болезнях. // *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. – 2019. – № 18 (6). – С. 81–89. <https://doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-6-81-89>.

3. Вишняков В.А., Носков А.К. Санитарная охрана территории субъекта Российской Федерации. Сообщение 1. Принципы дифференцированного подхода к организации мероприятий по санитарной охране территории на уровне муниципальных районов. // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2012. – № 5, Ч. 1 – С. 360-362.

4. Ковалев Е.В., Твердохлебова Т.И., Карпущенко Г.В., Ненадская С.А., Агафонова В.В., Рындич А.А., Суладзе А.Г., Колпаков Д.С., Долгова Н.Н., Алексанина Н.В., Алешукина А.В., Литовко А.Р., Алешукин Г.С., Денисенко В.В. Эпидемиологическая ситуация по новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в Ростовской области: анализ и прогноз. // COVID19-PREPRINTS.MICROBE.RU. Доступно по: <https://doi.org/10.21055/preprints-3111793>.