ОЦЕНКА УДЕЛЬНОГО ВКЛАДА СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИРУСА COVID-19 НА ТЕРРИТОРИИ РЕГИОНОВ РОССИИ

С.А. Епринцев¹, О.В. Клепиков^{1,2,3}, С.В. Шекоян¹, Е.В. Жигулина¹

¹ Воронежский государственный университет, г. Воронеж

² Центр гигиены и эпидемиологии по Воронежской области, г. Воронеж

³ Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж
esa81@mail.ru, klepa1967@rambler.ru, shekoyan.syuzanna@mail.ru, evkand@yandex.ru

Аннотация Распространение опасной инфекции Covid-19, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2 с конца 2019 года стало большим вызовом как мировому, так и российскому обществу. Так, 30 января 2020 года Всемирная организация здравоохранения признала распространение новой инфекции чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение. 11 марта 2020 года та же организация заявила, что вспышка заболеваемости приобрела характер пандемии. В настоящее время до конца не изучена роль социальных и экологических факторов (которые определяют распространение множества экологически-обусловленных заболеваний) в распространении заболеваемости населения коронавирусной инфекцией.

Распространение инфекции Covid-19 в России можно разделить на 3 этапа. 1 этап (31.01.2020–01.04.2020) – первичное распространение. На данном этапе заражение происходило преимущественно граждан России, посещающих другие страны. 2 этап (1.04.2020–12.05.2020) – активное распространение внутри страны. К концу данного этапа фиксируется максимальное распространение инфекции. 3 этап (12.05.2020–настоящее время) – постепенный спад появления новых случаев заражения коронавирусной инфекцией.

Для оценки удельного вклада социально-экологических условий в распространение коронавирусной инфекции проведён анализ данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора по показателям финансовой обеспеченности граждан, качества здравоохранения и санитарно-гигиеническим условиям.

Проведённые исследования показали, что на первых этапах существенный вклад в распространение инфекции вносит финансовая обеспеченность населения. Удельный вклад качества медицинского обслуживания, имеющий широкую дифференциацию в пределах регионов России, оказывает влияние лишь на третьем этапе распространения коронавирусной инфекции. Эколого-гигиенические показатели вносят слабый вклад в распространение Covid-19 на всех трёх этапах эпидемии.

Ключевые слова: коронавирус, Covid-19, регионы России, социально-экономические условия, социально-гигиенические условия, экологические условия.

Распространение различных заболеваний определяется множеством факторов [1; 2; 3]. К ним относятся генетические особенности населения, качество медицинского обслуживания, а в последнее время всё больше внимания уделяется социально-экологическим условиям территории, которые по данным ВОЗ вносят более 25 % удельного вклада в интегральную величину заболеваемости. Данная цифра ежегодно растёт [4;5;6;7;8].

Теоретические основы по изучению вклада социально-экологических факторов в распространение заболеваемости населения по различным классам болезней обоснованы в трудах, ведущих многих российских и зарубежных учёных-гигиенистов [9; 10; 11].

Распространение опасной инфекции Covid-19, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2 с конца 2019 года стало большим вызовом как мировому, так и российскому обществу. Так, 30 января 2020 года Всемирная организация здравоохране-

ния признала распространение новой инфекции чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение. 11 марта 2020 года та же организация заявила, что вспышка заболеваемости приобрела характер пандемии [12].

При этом, в настоящее время до конца не изучена роль социальных и экологических факторов (которые определяют распространение множества экологически-обусловленных заболеваний) в распространении заболеваемости населения коронавирусной инфекцией. Исследование данных механизмов позволит оптимизировать прогнозирование распространения инфекции, а также разработку мероприятий по сдерживанию эпидемий в регионах России.

Введение ограничительных мер в ряде регионов России, необходимых для сдерживания распространения коронавирусной инфекции повлекло огромный экономический ущерб для предприятий

малого и среднего бизнеса и, как следствие этого, работающего на данных объектах населения. Данный факт обуславливает необходимость анализа изменившейся социально-экономической ситуации в регионах России.

На территории Российской Федерации первые случаи заражения коронавирусной инфекцией были выявлены 31 января 2020 года [12].

Распространение инфекции Covid-19 в России можно разделить на 3 этапа.

1 этап – 31.01.2020–01.04.2020 – первичное распространение. На данном этапе заражение происходило преимущественно граждан России, посещающих другие страны.

2 этап – 1.04.2020–12.05.2020 – активное распространение внутри страны. К концу данного этапа фиксируется максимальное распространение инфекции.

3 этап – 12.05.2020–настоящее время (1.07.2020) – постепенный спад появления новых случаев заражения коронавирусной инфекцией.

На первом этапе распространения коронавирусной инфекции максимальные значения заражения наблюдались в городе Москве (1880 случаев заражения). Также наибольшие показатели наблюдались в Московской области, городе Санкт-Петербурге, Ленинградской области, Республике Коми, Свердловской области, Республике Бурятия, Краснодарском крае. При этом в ряде регионов (Камчатский край, Еврейская автономная область, Карачаево-Черкесская Республика, Ненецкий автономный округ, Республика Алтай, Республика Ингушетия, Республика Карелия, Республика Тыва, Ямало-Ненецкий автономный округ) случаи заражения Covid-19 отсутствовали [12].

На втором этапе к прежним «лидерам» добавились Нижегородская область, Республика Дагестан, Мурманская область, Свердловская область. Регионов, в которых случаи заражения Covid-19 отсутствуют – на данном этапе не осталось [12].

На третьем этапе к числу регионов «лидирующих» по заболеваемости коронавирусной инфекцией добавились Ростовская область, Ханты-Мансийский автономный округ, Воронежская область [12].

Максимальное количество смертности населения от коронавирусной инфекции наблюдается в федеральных городах – Москве и Санкт-Петербурге, а также Московской области, Республике Дагестан, Нижегородской области, Ростовской области, Красноярском крае, Тульской области, Ставропольском крае, Свердловской и Новосибирской областях [12].

Сопоставление количества заболевших коронавирусной инфекцией в регионах России с чис-

ленностью населения, представляется возможным дифференцировать регионы по плотности заболеваемости (количество случаев на 1000 населения). Наибольшая заболеваемость коронавирусной инфекцией по состоянию на 1 июля 2020 года зафиксирована в городе Москве (17,4 случаев на 1000 населения), Республике Тыва (13,3 случаев на 1000 населения) и Ямало-Ненецком автономном округе (около 10 случаев на 1000 населения). Также высокая заболеваемость коронавирусной инфекцией фиксируется в Московской области, Карачаево-Черкесской республике, Камчатском крае, Мурманской области, Орловской области, Республике Ингушетия и Калужской области. Величины заболеваемости в указанных регионах составляют 6–8 случаев на 1000 населения [12].

Наиболее низкая заболеваемость инфекцией Covid-19 по данным на 1 июля установлена на территории Республики Крым (0,4 случая на 1000 населения), городе Севастополе (0,5 случаев на 1000 населения), Кемеровской области (0,6 случаев на 1000 населения). Также относительно низкий уровень заболеваемости коронавирусной инфекцией обнаружен в Тюменской области, Курганской области, Удмуртской Республике, Краснодарском крае, Республике Татарстан, Чеченской Республике. Величины заболеваемости в указанных регионах составляют 0,8–1,2 случаев на 1000 населения [12].

Таким образом, представляется возможным констатировать существенную дифференциацию регионов России по величине заболеваемости населения коронавирусной инфекцией. Также регионы отличаются по скорости распространения заболеваемости, связанной с вирусом Covid-19 на различных этапах. Данный факт обуславливает удельный вклад различных факторов в распространение вируса Covid-19 в регионах России, в том числе и социально-экологические условия [12].

Для оценки удельного вклада социально-экологических условий в распространение коронавирусной инфекции проведён анализ данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора по показателям финансовой обеспеченности граждан, качества здравоохранения и санитарно-гигиеническим условиям.

Анализ финансовой обеспеченности граждан регионов России показал, что некоторые его факторы могут оказывать воздействие на распространение заболеваемости коронавирусной инфекцией. Так, на 1 и 2 этапе распространения коронавирусной инфекции прослеживаются прямые корреляционные связи средней силы с объёмом ВВП на душу

населения и заболеваемостью инфекцией, обусловленной вирусом Covid-19. На 3 этапе коэффициент корреляции по данному показателю существенно слабеет. Кроме того, на первых двух этапах обнаружена обратная корреляционная зависимость средней силы между распространением коронавирусной инфекцией и количеством лиц с доходами ниже прожиточного минимума.

Оценка удельного вклада качества здравоохранения в распространение коронавирусной инфекции показала, что данные факторы оказывают воздействие на заболеваемость населения, связанную с вирусом Covid-19 на 3 этапе эпидемии.

Изучение удельного вклада эколого-гигиенических факторов показало небольшой вклад данных факторов в распространение коронавирусной инфекции на всех трёх этапах эпидемии. Обнаружены достоверные корреляционные связи заболеваемости, обусловленной вирусом Covid-19 с процентом жилых домов, не имеющих водопровода и канализации.

Таким образом, оценка удельного вклада социально-экологических условий в распространение вируса Covid-19 на территории регионов Российской Федерации показала, что на первых этапах существенный вклад в распространение инфекции вносит финансовая обеспеченность населения. Так, с первых дней появления новой инфекции на территории России наибольшее количество

заразившихся наблюдалось в наиболее благополучных в плане финансового обеспечения граждан регионах – городах Москве и Санкт-Петербурге, а также Московской, Свердловской областях и других регионах. Данный факт представляется возможным объяснить тем, что на первом этапе распространения инфекции большинство случаев заражения были «привозными», т.е. заражение граждан России происходило преимущественно на территории других государств. Чем выше финансовая обеспеченность населения, тем граждане более мобильны – чаще совершают поездки как в другие страны, так и активнее перемещаются внутри страны, что поспособствовало высокому заражению данной группы на первом этапе распространения Covid-19.

Удельный вклад качества медицинского обслуживания, имеющий широкую дифференциацию в пределах регионов России, оказывает влияние лишь на третьем этапе распространения коронавирусной инфекции.

Эколого-гигиенические показатели вносят слабый вклад в распространение Covid-19 на всех трёх этапах эпидемии.

Научная работа проведена при поддержке гранта РФФИ (проект № 19-05-00660 А «Разработка модели оптимизации социально-экологических условий для населения крупных городов»).

Список литературы

1. Yeprintsev S.A. Monitoring of factors of ecological safety of urbanized territories population (by example of settlements of Voronezh region) / S.A. Yeprintsev, S.A. Kurolap, I.V. Komov, I.V. Minnikov // Life Science Journal. 2013. Т. 10. № 12s. P. 846–848;
2. Епринцев С.А. Изучение параметров качества окружающей среды урбанизированных территорий в условиях повышенной антропогенной нагрузки / С.А. Епринцев, С.В. Шекоян // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2014. Т. 10. № 2 (13). С. 520–525;
3. Сафонова И.В. Оценка антропогенного загрязнения почвенного покрова урбанизированных территорий городского округа г. Воронеж / И.В. Сафонова, С.А. Епринцев, Н.В. Каверина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2014. № 3. С. 99–104;
4. Архипова О.Е. Оценка динамики природного каркаса урбанизированных территорий Воронежской области по материалам дистанционного зондирования Земли / О.Е. Архипова, С.А. Епринцев // Информация и космос. 2017. № 3. С. 119–125.
5. Епринцев С.А. Мониторинг состояния биотехносферы урбанизированных территорий (на примере города Воронежа) как фактора экологической безопасности населения / С.А. Епринцев, М.А. Клевцова, В.Н. Калаев, С.В. Шекоян // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2017. № 1. С. 126–132.
6. Епринцев С.А. Геоинформационное картографирование урбанизированных территорий как механизм пространственной оценки социально-экологических факторов / С.А. Епринцев, С.В. Шекоян // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Т. 5. № 3. С. 109–115.
7. Епринцев С.А. Формирование очагов экологически обусловленной заболеваемости как критерий «отклика» на качество окружающей среды / С.А. Епринцев, О.В. Клепиков, С.В. Шекоян, Е.В. Жигулина // Наука Юга России. 2019. Т. 15. № 3. С. 70–80.
8. Епринцев С.А. Оценка экологического риска урбанизированных территорий с использованием ГИС-технологий / С.А. Епринцев, А.В. Свиридова, С.А. Куrolap // Экологические системы и приборы. 2009. № 2. С. 3–8.

9. Куролап С.А. Оценка риска для здоровья населения, связанного с техногенным загрязнением города Воронежа / С.А. Куролап, С.А. Епринцев, Н.П. Мамчик, О.В. Клепиков // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 3. С. 42–49.
10. Шекоян С.В. Анализ экотоксикологического состояния территории г. Воронеж / С.В. Шекоян, С.А. Епринцев // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2014. Т. 19. № 5. С. 1365–1367.
11. Епринцев С.А. Оценка экологической комфортности населения урбанизированных территорий / С.А. Епринцев // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2014. Т. 19. № 5. С. 1410–1412.
12. Коронавирус Covid-19: Официальная информация о коронавирусе в России. <https://стопкоронавирус.рф>

ASSESSMENT OF THE SPECIFIC CONTRIBUTION OF SOCIO-ENVIRONMENTAL CONDITIONS TO THE SPREAD OF COVID-19 VIRUS IN THE RUSSIAN REGIONS

S.A. Yeprintsev¹, O.V. Klepikov^{1,2,3}, S.V. Shekoyan¹, E.V. Zhigulina¹

¹Voronezh State University

²Voronezh State University of Engineering Technologies

³Center of hygiene and epidemiology in the Voronezh region

esa81@mail.ru, klepa1967@rambler.ru, shekoyan.syuzanna@mail.ru, evkand@yandex.ru

Abstract. The spread of the dangerous Covid-19 infection caused by the SARS-CoV-2 coronavirus since the end of 2019 has become a great challenge to both the world and Russian society. For example, on January 30, 2020, the world health organization recognized the spread of a new infection as a public health emergency of international significance. On March 11, 2020, the same organization declared that the outbreak had become a pandemic. currently, the role of social and environmental factors (which determine the spread of many environmentally-related diseases) in the spread of coronavirus infection in the population has not been fully studied.

The spread of Covid-19 infection in Russia can be divided into 3 stages. Stage 1 (31.01.2020–01.04.2020) – primary distribution. At this stage, the infection occurred mainly to Russian citizens visiting other countries. Stage 2 (1.04.2020–12.05.2020) – active distribution within the country. By the end of this stage, the maximum spread of infection is recorded. Stage 3 (12.05.2020–present) – gradual decline in the appearance of new cases of coronavirus infection.

To assess the specific contribution of socio-environmental conditions to the spread of coronavirus infection, data from the Federal information Fund for social and hygienic monitoring of the Federal CENTER for hygiene and epidemiology of Rospotrebnadzor were analyzed on indicators of financial security of citizens, quality of health care and sanitary and hygienic conditions.

Research has shown that financial security of the population makes a significant contribution to the spread of infection at the first stages. The specific contribution of the quality of medical care, which has a wide differentiation within the regions of Russia, affects only the third stage of the spread of coronavirus infection. Environmental and hygiene indicators make a weak contribution to the spread of Covid-19 in all three stages of the epidemic.

Keywords: coronavirus, Covid-19, regions of Russia, socio-economic conditions, social and hygienic conditions, environmental conditions.

References

1. Yeprintsev S.A., Kurolap S.A., Komov I.V., Minnikov I.V. 2013. Monitoring of factors of ecological safety of urbanized territories population (by example of settlements of Voronezh region). *Life Science Journal*. T. 10. № 12s.: 846–848. (In English).
2. Yeprintsev S.A., Shekoyan S.V. 2014. [Study of the parameters of the quality of the environment of urban areas in conditions of increased anthropogenic load]. *Geopolitika i ekogeodinamika regionov* T. 10. № 2 (13): 520–525. (In Russian).
3. Safonova I.V., Yeprintsev S.A., Kaverina N.V. 2014. [Assessment of anthropogenic pollution of soil cover in urban areas of the urban district of Voronezh]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya*. № 3: P. 99–104. (In Russian).
4. Arkhipova O.E., Yeprintsev S.A. 2017. [Evaluation of the dynamics of the natural framework of urbanized areas of the Voronezh Region based on remote sensing data of the Earth]. *Informatsiya i kosmos* № 3: 119–125. (In Russian).
5. Yeprintsev S.A., Klevtsova M.A., Kalaev V.N., Shekoyan S.V. 2017. [Monitoring the state of the biotechnosphere of urbanized territories (on the example of the city of Voronezh) as a factor of environmental safety of the population]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya*. № 1: 126–132. (In Russian).
6. Yeprintsev S.A., Shekoyan S.V. 2019. [Geoinformation mapping of urbanized territories as a mechanism for spatial assessment of socio-environmental factors]. *Geopolitika i ekogeodinamika regionov*. T. 5. № 3: 109–115. (In Russian).
7. Yeprintsev S.A., Klepikov O.V., Shekoyan S.V., Zhigulina E.V. 2019. *Nauka Juga Rossii*. T. 15. № 3: 70–80. (In Russian).
8. Yeprintsev S.A., Sviridova A.V., Kurolap S.A. 2009. [Environmental risk assessment of urbanized territories using GIS technologies]. *Jekologicheskie sistemy i pribory*. № 2: 3–8. (In Russian).
9. Kurolap S.A., Yeprintsev S.A., Mamchik N.P., Klepikov O.V. 2008. [Assessment of the public health risk associated with technogenic pollution of the city of Voronezh]. *Teoreticheskaja i prikladnaja jekologija*. № 3: 42–49. (In Russian).
10. Shekoyan S.V., Yeprintsev S.A. 2014. [Analysis of the ecotoxicological state of the territory of Voronezh]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tehicheskie nauki*. T. 19. № 5: 1365–1367. (In Russian).
11. Yeprintsev S.A. 2014. [Assessment of environmental comfort of the population of urbanized territories]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tehicheskie nauki*. T. 19. № 5: 1410–1412. (In Russian).
12. [Covid-19 Coronavirus: Official information about coronavirus in Russia]. <https://стопкоронавирус.рф> (In Russian).