

ПРИЕМЛЕМА ЛИ ТЕОРИЯ САМОРЕГУЛЯЦИИ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19?

А.Е. Билёв¹, Н.А. Билёва¹, Л.В. Чупахина², Т.В. Вандышева², М.А. Арискина³

¹Медицинский университет «Реавиз», Самара

²Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области, Самара

³Главный центр военно-врачебной экспертизы, Москва

Резюме. В последние годы ведутся дискуссии об универсальности теории саморегуляции эпидемического процесса, разработанной академиком В.Д. Беляковым. Под сомнение ставятся вопросы ее адекватности для инфекций с различными механизмами передачи возбудителей, а также к различным группам в экологической классификации инфекционных болезней (антропонозам, зоонозам, сапронозам). В связи с этим представлялось актуальным проверить применимость основных положений теории саморегуляции к проявлениям эпидемического процесса COVID-19. *Цель исследования* – определить, соответствуют ли проявления эпидемического процесса COVID-19 на территории Самарской области отдельным положениям теории саморегуляции эпидемического процесса академика В.Д. Белякова. *Материал и методы.* Исследование проводилось в Самарской области и городе Москве, период исследования: март 2020 года – июнь 2022 года. В качестве материала исследований использованы данные официальной статистики о заболеваемости, смертности населения от COVID-19, заболеваемости внебольничной пневмонией. Инструментом исследования явились элементы классического эпидемиологического анализа, для расчетов применяли программы Excel, Statgraphics plus for Windows. *Результаты.* Показано, что второе (ключевое) положение теории саморегуляции эпидемического процесса академика В.Д. Белякова применимо к эпидемическому процессу COVID-19. На примере COVID-19, как инфекции с неустановленной группой в экологической классификации инфекционных болезней, подтвержден постулат академика В.Д. Белякова об относительной автономности течения эпидемического процесса на различных территориях.

Ключевые слова: эпидемический процесс, COVID-19, саморегуляция, инфекционные болезни.

Для цитирования: Билёв А.Е., Билёва Н.А., Чупахина Л.В., Вандышева Т.В., Арискина М.А. Приемлема ли теория саморегуляции эпидемического процесса для новой коронавирусной инфекции COVID-19? *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2022;12(4):12-18. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2022.4.COVID.2>

IS THE THEORY OF SELF-REGULATION OF THE EPIDEMIC PROCESS ACCEPTABLE FOR THE NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19?

A.E. Bilev¹, N.A. Bileva¹, L.V. Chupakhina², T.V. Vandysheva², M.A. Ariskina³

¹Medical University "Reaviz", Samara

²Center for Hygiene and Epidemiology in the Samara Region, Samara

³Main Center for Military Medical Expertise, Moscow

Abstract. In recent years there have been discussions about the universality of the theory of self-regulation of the epidemic process, developed by academician V.D. Belyakov. Its adequacy for infections with different mechanisms of pathogen transmission, as well as for different groups in the ecological classification of infectious diseases (anthroponoses, zoonoses, sapronoses) has been questioned. In this connection, it seemed relevant to test the applicability of the main provisions of the self-regulation theory to the manifestations of the COVID-19 epidemic process. The aim of the investigation was to determine whether the manifestations of COVID-19 epidemic process in the territory of Samara region were in compliance with certain provisions of the self-regulation theory of epidemic process by academician V.D. Belyakov. *Material and methods.* The study was conducted in the Samara region and Moscow, the study period: March 2020 – June 2022. The data of official statistics on morbidity, population mortality from COVID-19, morbidity of community-acquired pneumonia were used as research material. Elements of classical epidemiological analysis were used as research tools, for calculations we used Excel, Statgraphics plus for Windows programs. *Results.* The second (key) proposition of the theory of self-regulation of the epidemic process by academician V. D. Belyakov was shown to be applicable to the epidemic process COVID-19. On the example of COVID-19, as an infection with an unspecified group in the ecological classification of infectious diseases, the postulate of V.D. Belyakov on the relative autonomy of the course of the epidemic process in different territories was confirmed.

Keywords: epidemic process, COVID-19, self-regulation, infectious diseases.

Cite as: Bilev A.E., Bileva N.A., Chupakhina L.V., Vandysheva T.V., Ariskina M.A. Is the theory of self-regulation of the epidemic process acceptable for the new coronavirus infection COVID-19? *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2022;12(4):12-18. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2022.4.COVID.2>



Введение

Теория саморегуляции эпидемического процесса академика В.Д. Белякова является единственным открытием в эпидемиологии, зарегистрированным в мире за всю историю развития этой науки. Тем не менее, в последние годы среди отечественных эпидемиологических школ все чаще возникают дискуссии по поводу универсальности этой теории, об отсутствии доказательств ее приемлемости к инфекциям с различными механизмами передачи возбудителей и, тем более, к различным группам в экологической классификации инфекционных болезней (антропонозам, зоонозам, сапронозам) [1–4].

Действительно, теория саморегуляции эпидемического процесса (в последующем – теория саморегуляции паразитарных систем) разработана на примере антропонозов, в первую очередь инфекций с аэрозольным механизмом передачи возбудителя заболевания, таких как ОРЗ, стрептококковая инфекция, дифтерия и др. [5–8]. Новая коронавирусная инфекция COVID-19, как доказали эпидемиологическая практика и результаты научных исследований, также относится к инфекциям с преимущественно аэрозольным механизмом передачи возбудителя заболевания [11–13]. Но ее место в экологической классификации инфекционных болезней до сих пор не определено: гипотеза о том, что это зооноз (т.е. вирус мигрировал в популяцию людей из популяции летучих мышей) не нашла своего подтверждения. Более того, Джеффри Сакс и другие ученые все больше склоняются в пользу искусственного происхождения вируса SARS-CoV-2 [9, 10].

Представлялось важным и утверждение академика В.Д. Белякова об относительной автономности течения эпидемического процесса на отдельно взятых территориях, что связано с особенностями распределения и плотностью населения в различных регионах, местными особенностями влияния элементов социального и природного факторов эпидемического процесса [7].

Все это обуславливало актуальность анализа соответствия проявлений эпидемического процесса COVID-19 основным положениям теории саморегуляции эпидемического процесса, оценки автономности его развития на отдельных территориях.

Цель работы: определить, соответствуют ли проявления эпидемического процесса COVID-19 на территории Самарской области отдельным положениям теории саморегуляции эпидемического процесса академика В.Д. Белякова.

Задачи исследования:

1. Подтвердить или опровергнуть приемлемость второго положения учения о саморегуляции эпидемического процесса к COVID-19 путем установления наличия или отсутствия «классической» фазовой самоперестройки популяции вируса (по тяжести вызываемых заболеваний).

2. Определить, связана ли заболеваемость COVID-19 с заболеваемостью внебольничной пневмонией, ОРЗ.

3. Сравнить динамики заболеваемости COVID-19 в различных регионах Российской Федерации (Самарской области и городе Москве) с целью оценки наличия автономности развития эпидемического процесса.

Материал и методы исследования

Материал исследования: данные официальной статистики о заболеваемости и смертности от COVID-19, госпитализации пациентов с COVID-19, заболеваемости внебольничной пневмонией за период с марта 2020 по апрель 2022 года.

Метод исследования: классический эпидемиологический анализ заболеваемости. О наличии фазовой самоперестройки популяции коронавируса (по вирулентности) косвенно судили по долям госпитализированных и умерших в структуре заболевших COVID-19.

Для построения кривых заболеваемости использовали инструменты программы Excel, расчет показателей связи (коэффициенты корреляции) проводили с помощью программы «Statgraphics plus for Windows».

Результаты исследования

На первом этапе исследований проверке подлежало одно из ключевых положений теории саморегуляции эпидемического процесса – наличие фазовой самоперестройки популяции паразита применительно к SARS-CoV-2. При этом исходили из того, что изменения в популяции вируса (повышение вирулентности, увеличение численности) предшествуют эпидемическому подъему заболева-

емости среди населения, как это было ранее показано на схеме академиком В.Д. Беляковым (рис. 1).

Все это закономерно сопровождалось более тяжелыми случаями заболеваний (в нашем исследовании оценивалось по доле умерших и доле госпитализированных в структуре заболевших COVID-19). В последующем (по мере роста заболеваемости) фазовая самоперестройка популяции паразита приводила к предшествующему снижению как его вирулентности, так и численности. Это сопровождалось снижением тяжести заболеваний. В итоге картина выглядела следующим образом: кривая динамики заболеваемости населения полностью повторяла по конфигурации кривую динамики вирулентности возбудителя заболевания, но «отставала» от нее по времени.

Практически то же выявилось и в результатах нашего исследования. Как видно из данных, представленных на рис. 2, с начала эпидемии COVID-19 в РФ на территории Самарской области наблюдалось три подъема заболеваемости: первый, самый продолжительный по времени, обусловлен британским генетическим вариантом вируса; второй – индийским (генетическим вариантом дельта); третий – генетическим вариантом омикрон. В дей-

ствительности в структуре популяции возбудителя заболевания присутствовали два «соседних» по времени генетических варианта, но по данным вирусологических исследований в начале второго и третьего подъемов заболеваемости преобладали (более 50 %) новые варианты – сначала дельта, затем омикрон.

Обращает на себя внимание, что доля случаев с летальными исходами (т.е. доля случаев с тяжелым течением заболевания) в структуре заболеваемости перед началом второго и третьего подъемов заболеваемости резко возрастала, по достижении пика заболеваемости – существенно снижалась. То же мы наблюдали и в самом начале первого подъема заболеваемости, обусловленного британским генетическим вариантом коронавируса.

В связи с тем, что данные о госпитализации заболевших COVID-19 были в нашем распоряжении только за 2020–2021 годы, проведено сравнение динамик заболеваемости и доли госпитализированных только за период эпидемии, обусловленной британским генетическим вариантом коронавируса – с марта 2020 года по август 2021 года (рис. 3).

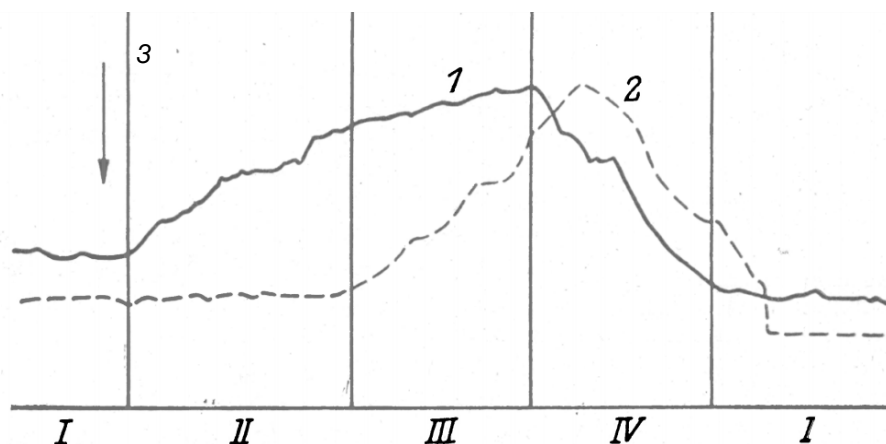


Рисунок 1. Динамика изменения вирулентности и плотности популяции паразита и заболеваемости населения по фазам течения эпидемического процесса (по схеме В.Д. Белякова): 1 – вирулентность и плотность популяции паразита; 2 – заболеваемость населения; 3 – стрелка указывает начало изменений в среде обитания паразита (увеличение доли восприимчивых лиц до «порогового» уровня); I – фаза резервации; II – фаза эпидемических преобразований (становления эпидемического варианта паразита); III – фаза эпидемического распространения (эпидемии); IV – фаза обратных резервационных преобразований (становления резервационного варианта паразита)

Figure 1. The dynamics of changes in virulence and density of the parasite population and morbidity in different phases of the epidemic process (according to V.D. Belyakov's scheme): 1 – virulence and density of the parasite population; 2 – morbidity of the population; 3 – arrow indicates the beginning of changes in the habitat of the parasite (increase in the fraction of susceptible persons to "threshold" level); I – reservation phase; II – epidemic transformation phase (formation of epidemic variant of the parasite); III – epidemic spread (epidemic); IV – phase of inverse reservation transformation (formation of reservation variant of the parasite)

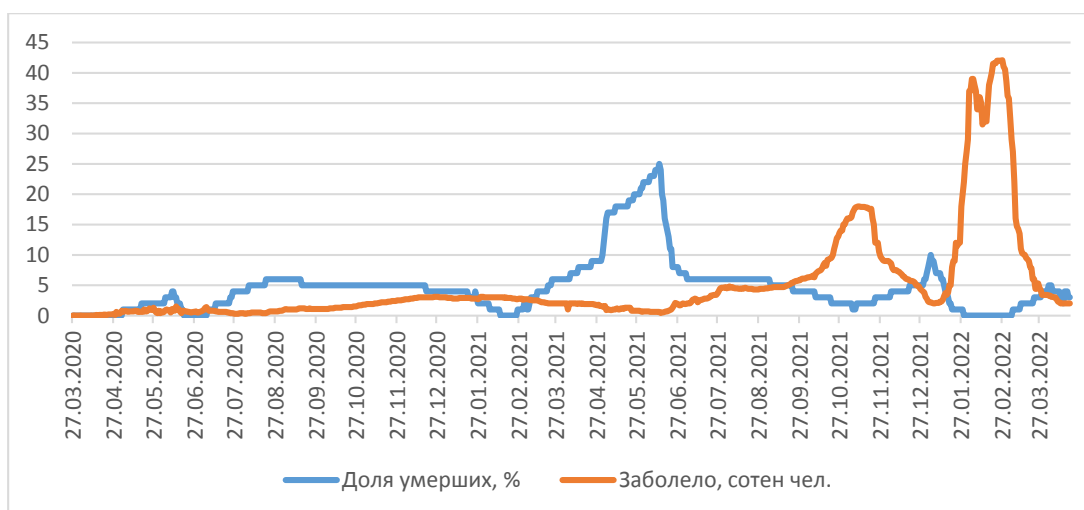


Рисунок 2. Динамика количества заболевших COVID-19 и динамика доли умерших среди заболевших: по оси абсцисс – даты по месяца и годам; по оси ординат – численные значения показателей: доли умерших, %; количество заболевших (абсолютное число)

Figure 2. The dynamics of the number of COVID-19 cases and the dynamics of the share of dead among the diseased: the abscissa axis – dates by months and years; the ordinate axis – numerical values of the indicators: the share of dead, %; the number of diseased (absolute number)

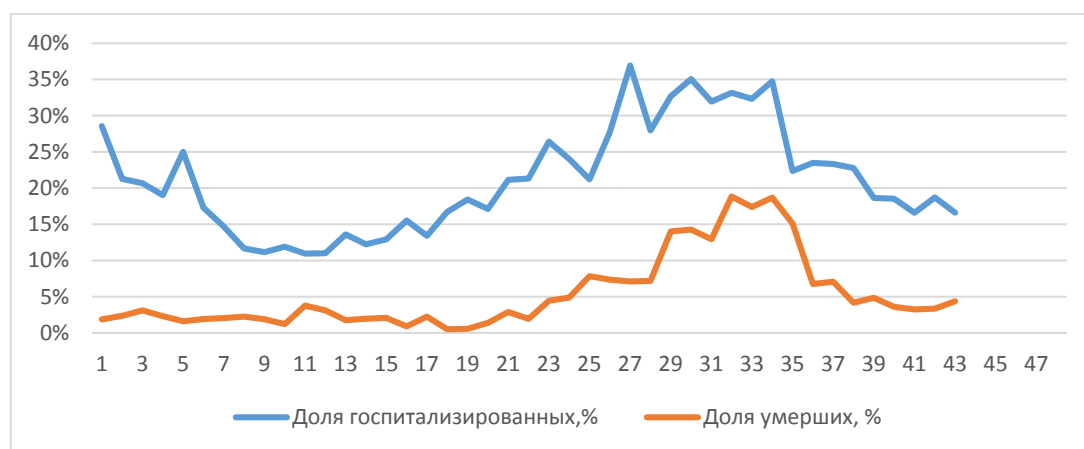


Рисунок 3. Динамика долей госпитализированных и долей умерших среди заболевших COVID-19 во время первого подъема заболеваемости в Самарской области: по оси абсцисс – недели; по оси ординат – численные значения долей, %

Figure 3. Fraction of hospitalizations and proportion of deaths among COVID-19 cases in Samara Region: abscissa-weeks; ordinates-values of the proportions, %

Как видно из полученных данных, кривые динамик долей госпитализированных и умерших в структуре заболевших COVID-19 практически схожи (коэффициент корреляции Пирсона + 0,75 при $p < 0,000$).

Некоторое опережение подъема кривой доли госпитализированных по сравнению с долей умерших можно объяснить тем, что у пациентов летальный исход заболевания наступал через определенное время после госпитализации по поводу COVID-19.

Заслуживают внимания данные, которые мы получили при сопоставлении динамик количества заболевших COVID-19 и внебольничной пневмоний (рис. 4).

Они показывают, что кривые динамик с 11 по 39 и с 57 по 75 недели года имеют несомненное сходство, хотя в число заболевших внебольничной пневмонией не были включены пациенты с COVID-19, имевшие осложнения в виде пневмонии (коэффициенты корреляции Пирсона соответственно 0,81 при $p = 0,000$ и 0,92 при $p = 0,000$).

Коэффициент Пирсона за все 75 недель наблюдения составил 0,56 ($p < 0,05$).

Предположительно эти данные можно объяснить тем, что в начале эпидемии COVID-19 на территории Самарской области в 2020 году диагностика этого заболевания не была полной (регион находился на 81 месте среди субъектов Россий-

ской Федерации по применению метода ПЦР). Поэтому случаи внебольничной пневмонии рассматривались как самостоятельное заболевание, а не как осложнение COVID-19.

На заключительном этапе исследований мы сравнивали динамику случаев заболеваний COVID-19 в Самарской области и Москве (рис. 5).

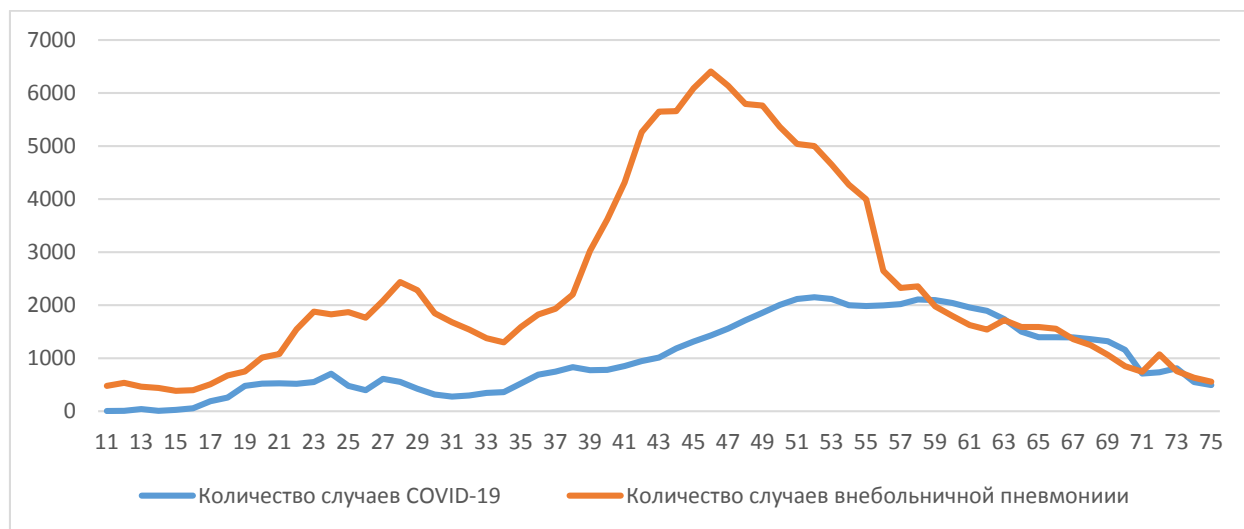


Рисунок 4. Динамики случаев COVID-19 и внебольничной пневмонии: по оси абсцисс – недели года; по оси ординат – количество случаев

Figure 4. Dynamics of cases of COVID-19 and community-acquired pneumonia: abscissa indicates weeks of the year; ordinates indicate the number of cases

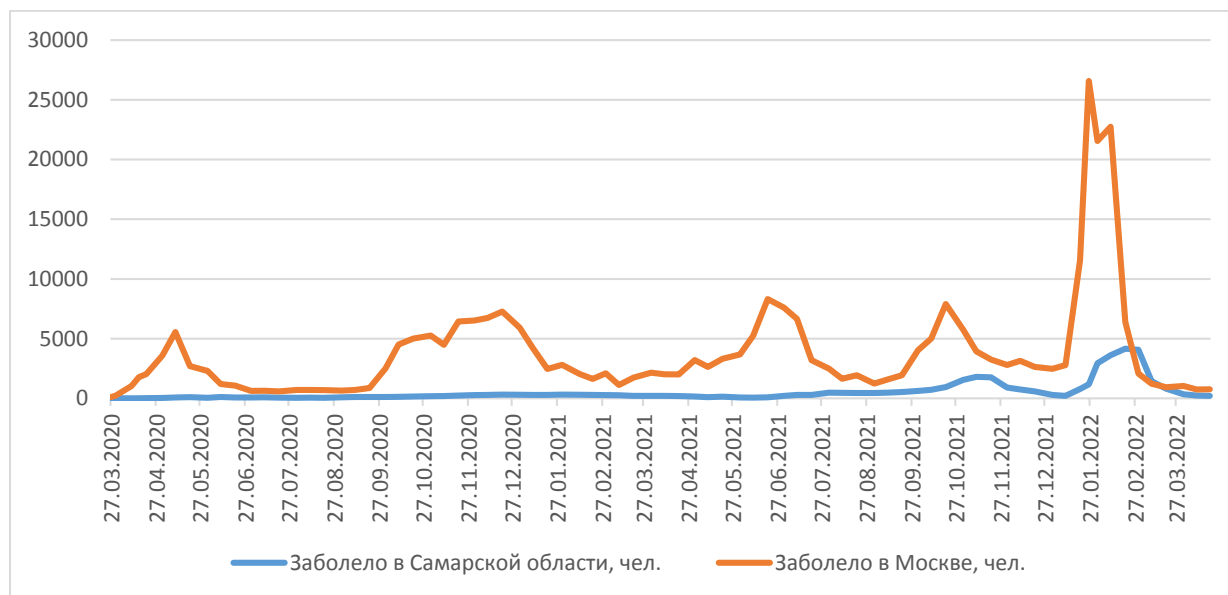


Рисунок 5. Динамики заболеваемости населения COVID-19 в Самарской области и Москве: по оси абсцисс – даты; по оси ординат – количество заболевших

Figure 5. Dynamics of the incidence of COVID-19 in Samara Region and Moscow: abscissa: dates; ordinates: number of cases

Как видно из представленных данных, все подъемы заболеваемости в Москве предшествовали наблюдавшимся в Самарской области на 2–3 недели. Помимо этого, в Самарской области был только один эпидемический подъем заболеваемости, обусловленный генетическим вариантом дельта (с июля по декабрь 2021 г.), а в Москве – два (с апреля по июль и с сентября по ноябрь 2021 г.).

Обсуждение результатов исследования

Анализ проявлений эпидемического процесса COVID-19 в Самарской области в период с марта 2020 года по апрель 2022 года подтверждает второе положение теории саморегуляции эпидемического процесса академика В.Д. Белякова о фазовой самоперестройке популяции паразита по фазам течения эпидемического процесса, несмотря на то, что до сих пор не имеется доказательств о принадлежности рассматриваемого заболевания к той или иной группе в экологической классификации инфекционных болезней. Это показано на примере всех трех генетических вариантов вируса SARS-CoV-2, последовательно сменявших друг друга в течение эпидемии.

Сравнение динамик случаев заболеваний COVID-19 и внебольничной пневмонией показало, что они имеют выраженное сходство. Сопоставление данного факта с информацией, полученной

от врачей из инфекционных госпиталей, свидетельствует в пользу неполной регистрации случаев COVID-19, осложненных пневмонией.

Оценка особенностей динамики заболеваемости COVID-19 в Самарской области и Москве подтверждает гипотезу академика В.Д. Белякова об относительной автономности развития эпидемического процесса на различных территориях.

Выводы

1. Характер проявлений эпидемического процесса на территории Самарской области подтверждает применимость второго положения теории саморегуляции эпидемического процесса академика В.Д. Белякова по отношению к COVID-19 как к инфекции с неустановленной группой в экологической классификации инфекционных болезней.

2. Эпидемический процесс COVID-19 на территории Самарской области протекал автономно, имея отличия от другого региона (города Москвы), что согласуется с гипотезой академика В.Д. Белякова об относительной автономности развития эпидемического процесса на различных территориях.

3. Сходство динамик случаев внебольничной пневмонии и COVID-19 во время подъема заболеваемости, обусловленной британским генетическим вариантом коронавируса, показывает, что в Самарской области регистрация заболеваемости COVID-19 не соответствовала действительности.

Литература/Reference

- 1 Каминский Г.Д. Повторяющиеся эпидемии: моделирование колебательных процессов в распространении инфекционных заболеваний: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1994. 26 с. [Kaminsky G.D. Recurrent epidemics: modeling of oscillatory processes in the spread of infectious diseases: Ph. D. in medical sciences. Moscow, 1994. 26 p. (In Russ)].
- 2 Яковлев А.А., Савилов Е.Д. Проблемные вопросы общей эпидемиологии: монография. Новосибирск: Наука, 2015. 250 с. [Yakovlev A.A., Savilov E.D. Problems of general epidemiology: a monograph. Novosibirsk: Nauka, 2015. 250 p. (In Russ)].
- 3 Яковлев А.А., Поздеева Е.С. О возможных механизмах саморегуляции паразитарных систем в биогеоценозе. *Вестник РАМН*. 2018;73(3):195-205. [Yakovlev A.A., Pozdeeva E.S. On possible mechanisms of self-regulation of parasitic systems in biogeocenosis. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2018;73(3):195-205. (In Russ)].
- 4 Агафонов В.И. Материалы по дискуссии по теории саморегуляции паразитарных систем и статье «Спящие микробы», опубликованной в «Медицинской газете» 07.02.86. *Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 1987;10:62-78. [Agafonov V.I. Materials on the discussion on the theory of self-regulation of parasitic systems and the article "Sleeping microbes" published in Medical Gazette 07/02-86. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*. 1987;10:62-78. (In Russ)].
- 5 Беляков В.Д., Голубев Д.Б., Каминский Г.Д., Тец В.В. Саморегуляция паразитарных систем: (молекулярно-генетические механизмы). Л.: Медицина, 1987. 240 с. [Belyakov V.D., Golubev D.B., Kaminsky G.D., Tetz V.V. Self-regulation of parasitic systems: (molecular and genetic mechanisms). L.: Medicine, 1987. 240 p. (In Russ)].
- 6 Беляков В.Д., Яфаев Р.Х. Эпидемиология. М.: Медицина, 1989. 416 с. [Belyakov V.D., Yafayev R.Kh. Epidemiology. Moscow: Medicine, 1989. 416 p. (In Russ)].
- 7 Мамедов М.К. К 25-ти летию теории саморегуляции паразитарных систем и 100-летию со дня рождения В.Д. Белякова. *Биомедицина*. 2012;3:47-55. [Mamedov M.K. To the 25th anniversary of the theory of self-regulation of parasitic systems and the 100th anniversary of V.D. Belyakov. *Biomedicine*. 2012;3:47-55. (In Russ)].
- 8 Беляков В.Д. Общие закономерности функционирования паразитарных систем (механизмы саморегуляции). *Паразитология*. 1986; XX(4):249-255. [Belyakov V.D. General regularities of functioning of parasitic systems (self-regulation mechanisms). *Parasitology*. 1986;XX(4):249-255. (In Russ)].

- 9 Малинникова Е.Ю. Новая коронавирусная инфекция. Сегодняшний взгляд на пандемию XXI века. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2020;9(2):18–32. [Malinnikova E.Y. New coronavirus infection. Today's view of the XXI century pandemic. *Infectious diseases: news, opinions, training*. 2020;9(2):18–32. (In Russ)]. <https://doi.org/10.12688/f1000research.52091.1>
- 10 Prather KA., Wang CC, Schooley RT. Reducing transmission of SARS-CoV-2. *Science*. 2020;6498:1422–1424.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Funding. This research received no external funding.

Авторская справка

- Билёв Александр Евгеньевич** доктор медицинских наук, профессор кафедры клинической медицины, Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия
E-mail: bilev1956@mail.ru
ORCID 0000-0002-7269-5759
Вклад в статью 20 % – разработка концепции исследования, окончательное утверждение для публикации рукописи
- Билёва Наталья Александровна** кандидат медицинских наук, доцент кафедры клинической медицины, Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия
E-mail: kosyakova1987@list.ru
Вклад в статью 20 % – анализ и интерпретация данных по Самарской области
- Чупахина Людмила Владимировна** главный врач, Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области, Самара, Россия
E-mail: all@fguzsamo.ru
ORCID 0000-0002-8945-1611
Вклад в статью 20 % – обоснование рукописи и проверка критически важного интеллектуального содержания
- Вандышева Татьяна Владимировна** заместитель главного врача по эпидемиологическим вопросам, Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области, Самара, Россия
E-mail: vandyshvatv@fguzsamo.ru
ORCID 0000-0002-0190-9721
Вклад в статью 20 % – разработка дизайна исследования
- Арискина Мила Асхатовна** врач-терапевт, Главный центр военно-врачебной экспертизы Минобороны России, Москва, Россия
E-mail: ariskinama@mail.ru
ORCID 0000-0001-9222-5909
Вклад в статью 20 % – анализ и интерпретация данных по г. Москве