

НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ COVID-19

NOVEL CORONAVIRUS INFECTION COVID-19

<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2022.6.COVID.1>

УДК 614.47

РОССИЙСКИЕ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ COVID-19: ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

А.Е. Билёв¹, А.М. Сокурова², Н.А. Билёва¹, М.А. Качковский¹, И.П. Введенская³

¹Медицинский университет «Реавиз», Самара

²Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург

³Самарский государственный медицинский университет, Самара

Резюме. В обзоре представлены данные по типам вакцин, предназначенных для профилактики развития новой коронавирусной инфекции COVID-19. Рассмотрена процедура включения в реестр средств для использования в чрезвычайных ситуациях. Национальные регулирующие органы могут принимать решение об использовании вакцин до их регистрации Всемирной организацией здравоохранения ввиду очень длительного процесса регистрации. Перечислены вакцины, разрешённые к применению в Российской Федерации, их особенности, изученная эффективность и данные по безопасности. Представлены данные о минимальной частоте серьёзных нежелательных реакций, возникающих от применения вакцин против COVID-19, несопоставимых с высокой частотой смертельных исходов от данного заболевания. Перечислены причины необходимости разработки собственных вакцин: потребность быстрого проведения вакцинации большого количества населения в период пандемии вакцинами до регистрации ВОЗ в реестре средств для использования в чрезвычайных ситуациях; задержки поступления вакцин из стран, где они производятся; потенциальная угроза утечки патогенных вирусов и бактерий из биологических лабораторий; обеспечение экономической безопасности страны в период пандемий. **Выводы.** В Российской Федерации имеется достаточное количество разработанных по различным технологиям безопасных и эффективных вакцин против COVID-19. Ввиду продолжающейся пандемии новой коронавирусной инфекции применение вакцин имеет важное профилактическое значение для создания индивидуального и коллективного иммунитета. Успешная разработка отечественных вакцин в Российской Федерации представляется важной с точки зрения эпидемиологической и экономической безопасности страны.

Ключевые слова: вакцина, COVID-19, SARS-CoV-2, коронавирусная инфекция.

Для цитирования: Билёв А.Е., Сокурова А.М., Билёва Н.А., Качковский М.А., Введенская И.П. Российские вакцины против COVID-19: их характеристики, эффективность и безопасность. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2022;12(6):6–14. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2022.6.COVID.1>



RUSSIAN VACCINES AGAINST COVID-19: THEIR CHARACTERISTICS, EFFICACY AND SAFETY

A.E. Bilev¹, A.M. Sokurova², N.A. Bileva¹, M.A. Kachkovskii¹, I.P. Vvedenskaya³¹Reaviz Medical University, Samara²St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg³Samara State Medical University, Samara

Abstract. The review presents data on the types of vaccines designed to prevent the development of a new coronavirus infection (COVID-19). The procedure for inclusion in the register of funds for use in emergency situations is considered. National regulatory authorities may decide to use vaccines before they are approved by the World Health Organization (WHO) due to the very lengthy registration process. The vaccines approved for use in the Russian Federation, their features, studied efficacy and safety data are listed. Data on the minimum frequency of serious adverse reactions arising from the use of vaccines against COVID-19, which are not comparable with the high frequency of deaths from this disease, are presented. The reasons for the need to develop their own vaccines are listed: the need to quickly vaccinate a huge number of the population during a pandemic, even before WHO registers in the register of funds for use in emergency situations, delays in the receipt of vaccines from countries where they are produced, the potential threat of leakage of pathogenic viruses and bacteria from biological laboratories, ensuring the economic security of the country during pandemics. **Conclusions.** There are a sufficient number of safe and effective vaccines against COVID-19 in the Russian Federation, developed using various technologies. In view of the ongoing pandemic of a new coronavirus infection, the use of vaccines is of great preventive importance for building individual and collective immunity. The successful development of domestic vaccines in the Russian Federation is important from the point of view of the epidemiological and economic security of the country.

Key words: vaccine, COVID-19, SARS-CoV-2, coronavirus infection.

Cite as: Bilev A.E., Sokurova A.M., Bileva N.A., Kachkovskii M.A., Vvedenskaya I.P. Russian vaccines against COVID-19: their characteristics, efficacy and safety. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2022;12(6):6–14. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2022.6.COVID.1>

Актуальность

Человечество давно сталкивается с тяжёлыми эпидемиями. Особенно бедственной оказалась вторая пандемия чумы, пик которой приходился на 1346–1353 годы, когда от болезни предположительно погибло от 30 до 60 % населения Европы. По описаниям очевидцев в итальянском городе Орвието от чумы погибло до 90 % населения, хотя современные учёные предполагают, что число умерших было несколько ниже и составило более 50 % проживающих в городе людей [1].

Пандемия гриппа в 1918–1920 годах, получившая название «испанка», привела к гибели до 50–100 млн человек, хотя современные методы моделирования позволяют снизить вероятное число погибших до 17,4 млн [2].

В период нынешней пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19, вызванной новым коронавирусом SARS-CoV-2, за два с небольшим года в мире заразилось 568 млн человек, а умерло 6,3 млн человек [3]. Инфекция продолжает своё распространение. Последний генетический вариант, получивший название «омикрон», представляет собой сильно мутировавший вирус, который сопряжён с очень высоким риском заражения,

включая вероятные повторные заражения, создавая возможность его распространения по всему миру и высокий риск очередных эпидемий [4]. Летом 2022 года в ряде европейских стран выросло число новых случаев COVID-19. Считают, что его вызывают генетические варианты «омикрона» BA.4 и BA.5, высока частота выявления и генетического варианта «кентавр».

В этой связи особо значимую роль играет организация санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, в структуре которых вакцинация населения играет ведущую роль.

Цель: проанализировать характеристики российских вакцин против COVID-19, данные по эффективности и безопасности и оценить их прикладное значение.

Материалы и методы

Проведён анализ нормативной базы, сведений, содержащихся на официальных сайтах Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Минздрава России, производителей вакцин, данных научных и других имеющихся публикаций.

Результаты исследования

За два с половиной года пандемии COVID-19 все страны мира столкнулись с огромными людскими и экономическими потерями, что вызвало крайнюю необходимость в срочной разработке вакцин. За этот период разработано 367 вакцин, из которых 169 прошли фазу клинических испытаний (табл. 1) и ещё 198 вакцин проходят доклинические испытания [5].

В представленной таблице 1 ВОЗ округлила долю вакцин в процентах до целых чисел.

ВОЗ разработала процедуру включения в реестр средств для использования в чрезвычайных ситуациях [6]. Это процедура оценки нелицензированных вакцин, лекарственных препаратов и средств диагностики *in vitro* на предмет их использования при чрезвычайных ситуациях в области общественного здравоохранения, чтобы, в конечном

счёте, обеспечить наличие этих видов продукции у нуждающегося в них населения. Если препараты ещё не лицензированы (находятся в стадии разработки), ВОЗ проводит оценку данных по качеству, безопасности и эффективности (или результативности), собранных в процессе разработки, а также анализ рисков/выгод, прежде чем принять решение о возможности их применения вне сферы клинических испытаний. В эту группу списка вакцин для использования в чрезвычайных ситуациях (EUL) вошёл ряд вакцин против COVID-19 согласно процедуре предварительной квалификации (PQ) [7]. Вакцины, производимые в России из этого списка, представлены в таблице 2. Учитывая долгий процесс регистрации вакцин, решение об их применении могут принимать национальные регулирующие органы.

Таблица 1. Типы вакцин от SARS-CoV-2, которые проходят клинические испытания [5]

Table 1. Types of SARS-CoV-2 vaccines in clinical trials [5]

Тип вакцины (аббревиатура)	Тип вакцины	Количество вакцин	Доля от общего количества, %
PS	Субъединичная белковая	54	32
VNhr	Вирусная векторная (не реплицируемая)	21	12
DNA	ДНК	16	10
IV	Вирусная инактивированная	22	13
RNA	РНК	40	24
WVr	Вирусная векторная (реплицируемая)	4	2
VLP	Вирусоподобные частицы	6	4
WVr+APC	Вирусная векторная (реплицируемая) + антиген презентующие клетки	2	1
LAV	Живая аттенуированная	2	1
VNhr+APC	Вирусная векторная (нереплицируемая) + антиген презентующие клетки	1	1
BacAg-SpV	Бактериальная с антиген-споровым вектором экспрессии	1	1
Всего		169	

Таблица 2. Статус вакцин против COVID-19 в процессе оценки процедуры внесения в перечень медицинской продукции, одобренной к закупке в условиях чрезвычайной ситуации/процедуры предварительной квалификации ВОЗ (Руководящий документ от 07 июля 2022 г.) [7]

Table 2. Status of COVID-19 vaccines in the process of evaluating the procedure for listing medical products approved for purchase in an emergency/WHO pre-qualification procedure (Guidance Document of July 07, 2022) [7]

№	Производитель	Название вакцины	Статус рассмотрения
16	Российский Фонд Прямых Инвестиций	«Спутник V»	Процесс перезапущен, ожидает завершения
29	R-PHARM	«Vaccine R-COVl»	На рассмотрении
40	Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»	«ЭпиВак-Корона»	Письмо получено

Как видно из таблицы 2, в настоящее время ни одна из вакцин против COVID-19, выпускаемых на территории Российской Федерации, не прошла окончательного одобрения ВОЗ к закупке в условиях чрезвычайной ситуации. Это относится и к производимой в России компанией «Р-Фарм» вакцине «R-COVl» от коронавируса фармкомпания AstraZeneca, предназначенной только для экспорта. Причиной этих действий со стороны ВОЗ является конкурентная борьба фармацевтических компаний США против российских.

Вместе с тем, необходимость ограничения развития эпидемического процесса при новой коронавирусной инфекции потребовала незамедлительной

разработки отечественных вакцин. Среди российских вакцин от коронавируса уже десять прошли клинические и/или доклинические испытания. Из них зарегистрированы и разрешены к применению девять вакцин, что отражено в действующих Временных методических рекомендациях «Порядок проведения вакцинации против новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» от 2022 г. (табл. 3) [8].

Все российские вакцины для профилактики новой коронавирусной инфекции зарегистрированы по процедуре, применяемой в условиях угрозы и ликвидации чрезвычайных ситуаций, о чём написано в инструкциях по применению данных препаратов [9–12].

Таблица 3. Вакцины, разрешённые к применению в РФ [9–14]

Table 3. Vaccines approved for use in the Russian Federation [9–14]

Вакцина, название	Тип вакцины	Количество доз	Интервал введения (дни), способ	Производитель	Эффективность (%)
«Гам-Ковид-Вак» («Спутник V»)	Комбинированная векторная на основе двух штаммов живых аденовирусов человека (rAd26-S+rAd5-S)	2	0–21, внутримышечно	ФГБУ «НИЦ ЭМ им. Н.Ф. Гамалеи»	91,0; 70,5 – против штамма «дельта»
«Гам-КОВИД-Вак-Лео»	Комбинированная векторная вакцина	2	0–21, внутримышечно	ФГБУ «НИЦ ЭМ им. Н.Ф. Гамалеи»	
«ЭпиВак-Корона»	Генно-инженерная пептидная вакцина на основе искусственных пептидов, копирующих три фрагмента S-белка коронавируса	2	0–14/21, внутримышечно	ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора	
«Спутник Лайт»	Генно-инженерная векторная	1	0, внутримышечно	ФГБУ «НИЦ ЭМ им. Н.Ф. Гамалеи»	79,4
«КовиВак»	Вакцина коронавирусная инактивированная цельновирионная концентрированная очищенная	2	0–14, внутримышечно	ФГБНУ «ФНЦИ-РИП им. Чумакова РАН»	
«ЭпиВакКорона-Н» = «ABPOPA-KoB»	Вакцина на основе пептидных антигенов белка S вируса SARS-CoV-2	2	0–14/21, внутримышечно	ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора	
«Гам-КОВИД-Вак-М»	Комбинированная векторная вакцина	2	0–21, внутримышечно	ФГБУ «НИЦ ЭМ им. Н.Ф. Гамалеи»	
«Конвасэл»	Вакцина субъединичная рекомбинантная	2	0–21, внутримышечно	Санкт-Петербургским НИИ вакцин и сывороток ФМБА России.	
«Гам-КОВИД-Вак» (капли назальные)	Комбинированная векторная вакцина	2	0–21, интраназально	ФГБУ «НИЦ ЭМ им. Н.Ф. Гамалеи»	

Вакцина «Спутник V» разработана на основе двух различных аденовирусов человека (26 и 5 типов), в которые методом генной инженерии введён ген, кодирующий S-белок SARS-CoV-2. Вирусные векторные вакцины безопасны, не являются токсичными, специфичны к клеткам эпителия (место проникновения вируса в организм человека). Чрезвычайно важным является то, что нет интеграции данной аденовирусной ДНК и ДНК клетки-хозяина и отсутствие репликации вируса *in vivo* ввиду специального изменения частей генома вирусов [15].

Главными свойствами вакцины «Спутник V» являются её эффективность и безопасность. Эффективность вакцины составила более 90 %, а против штамма «дельта» – 70,5 %. Её разновидностью является вакцина «Спутник Лайт», представляющая только первый компонент «Спутник V».

Российские вакцины против COVID-19 показали высокую безопасность. В рандомизированном контролируемом испытании фазы 3 оценки безопасности и эффективности вакцины «Гам-КО-ВИД-Вак» или «Спутник-V» летальные случаи были у трёх человек из 16 501 вакцинированных (0,1 %) и у одного человека из 5 476 человек из группы плацебо (0,1 %). Ни одна из смертей за период наблюдения (180 суток) не была признана связанной с вакцинацией. В группе вакцинации один случай смерти был обусловлен переломом позвоночника, а два – сопутствующими сердечно-сосудистым и эндокринным заболеваниями и развитием COVID-19 соответственно на четвёртые и пятые сутки после первой дозы вакцинации, то есть наблюдаемые были уже инфицированными [16].

В ходе изучения репродуктивной токсичности отечественной вакцины «Гам-КОВИД-Вак» на животных не было выявлено отрицательного влияния на течение беременности, эмбриофетальное развитие (на самках) и пренатальное развитие потомства. Однако опыт клинического применения препарата «Гам-КОВИД-Вак» у беременных женщин недостаточен. В связи с этим применять вакцину «Гам-КОВИД-Вак» при беременности следует в тех случаях, когда ожидаемая польза для матери превышает потенциальный риск для плода, т.е. целесообразно проведение вакцинации в группе риска тяжёлого течения COVID-19 с 22-й недели беременности [8].

Вакцина «ЭпиВак-Корона», разработанная государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор», представляет собой генно-инженерную пептидную вакцину на основе искусственных химически синтезированных пептидов, которые копируют три фрагмента S-белка коронавируса, конъюгированных на поверхности вирусного нуклеокапсидного белка, синтезируемого генетически модифицированной *Escherichia coli*. Принцип действия основан на блокировании попадания вируса в клетку и уничтожении клеток, заражённых вирусами.

Данная вакцина имеет ряд преимуществ:

- отсутствие реактогенности;
- безопасность;
- возможность хранения при температуре от +2 до +8 °C;
- отсутствие живых вирусов [10].

Вакцина «КовиВак» Федерального научного центра исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П.Чумакова РАН (Института полиомиелита) является цельновирионной инактивированной, в которой использован штамм «AYDAR-1». Подобные вакцины безопасны и нетоксичны. Основным их преимуществом является содержание всех вирусных компонентов, что позволяет формировать иммунитет не только к поверхностному белку, а ко всем антигенам вируса [11].

По оперативным данным на 22 июня 2022 г. в Российской Федерации проведена вакцинация первым компонентом 93 547 199 человек, полная вакцинация – 88 964 088 человек. Коллективный иммунитет, рассчитываемый в соответствии с эпидемиолого-математической моделью достижения коллективного иммунитета, против новой коронавирусной инфекции в Российской Федерации составляет 12,3 % [17]. Считается, что достаточный для предупреждения эпидемического распространения инфекции коллективный иммунитет достигается при уровне 80 % привитого населения.

На основании Постановления Главного государственного санитарного врача по городу Москве от 19 октября 2021 г. № 3 «О проведении профилактических прививок отдельным группам граждан по эпидемическим показаниям» решено обеспечить проведение профилактических прививок по эпидемическим показаниям против новой коронавирусной инфекции (COVID-19) следующим катего-

риям (группам) граждан, подлежащих обязательной вакцинации, в том числе работающим на основании трудового договора, гражданско-правового договора в организациях, у индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в сфере: торговли, транспорта общего пользования, образования, здравоохранения и др. [18]. Аналогичные постановления приняты в регионах Российской Федерации.

Профилактическая прививка против коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2, включена в Календарь профилактических прививок по эпидемическим показаниям (приложение № 2 к приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 декабря 2021 г. № 1121н) [19].

Имеющийся запас отечественных вакцин против новой коронавирусной инфекции позволяет реализовать эти задачи.

Обсуждение

Вышеуказанные факты свидетельствуют о высокой безопасности и эффективности применяемых отечественных вакцин от коронавирусной инфекции.

Оценивая безопасность вакцин необходимо особенно тщательно отслеживать наиболее грозные осложнения вакцинации – анафилактический шок и тромбозы, которые могут привести даже к летальному исходу.

Анафилаксия после вакцинации COVID-19 встречается редко – примерно у пяти человек на миллион вакцинированных в США, где функционирует система сообщений о побочных эффектах вакцин (VAERS) – национальная программа наблюдения за безопасностью вакцин, спонсируемая Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA) и Центрами по контролю и профилактике заболеваний (CDC) [20, 21].

Тромбоз с синдромом тромбоцитопении (ТСТ) после вакцинации от COVID-19 также развивается редко. Это серьезное побочное явление, которое вызывает образование тромбов в крупных кровеносных сосудах при низком содержании тромбоцитов. В США было введено более 17,2 миллиона доз вакцины Johnson & Johnson's Janssen COVID-19, среди которых CDC и FDA выявили 57 подтвержденных сообщений о людях, получавших данную

вакцину, с последующим развитием ТСТ и 9 смертей, которые были вызваны или напрямую связаны с ТСТ. Поступило сообщение о трёх подтвержденных случаях ТСТ после введения более 470 миллионов доз вакцины против mRNA COVID-19 (Moderna) в США.

С 14 декабря 2020 г. по 20 декабря 2021 г. в США было введено более 496 миллионов доз вакцины против COVID-19. За это время получено 10 688 сообщений о смерти (0,0022 %) среди людей, получивших COVID-19 вакцины, даже если неясно, была ли вакцина причиной смерти [20].

Поэтому, крайне необоснованным является отказ некоторых людей от проведения вакцинации с учётом того, что в первые волны пандемии COVID-19 в мире и нашей стране показатели смертности составляли около 30 на 1000 заболевших. Эти риски по частоте не сопоставимы с крайне редко встречающимися тяжёлыми осложнениями от вакцинации.

В связи с быстрым распространением COVID-19 и высокой смертностью от заболевания возникали вопросы, не имеет ли вирус SARS-CoV-2 искусственное происхождение?

В США опубликовано исследование со сбором сведений по подтверждению данного предположения. Эволюционный биолог Джесси Блум обнародовал факт, что часть базы данных Уханьского института вирусологии, содержащая в том числе ранние версии образцов вирусов, исследуемых в институте, была удалена, что не позволяет отвергнуть гипотезу искусственного происхождения вируса. В настоящее время большинство ученых и специалистов рассматривают гипотезу об утечке специально созданного SARS-CoV-2 из лаборатории Уханьского института вирусологии, который получал гранты от Национального института здравоохранения США (NIH) на исследования по программе «Понимание риска появления коронавируса от летучих мышей» [22].

Озабоченность вызывает факт открытия США в 25 странах мира биологических лабораторий, где американские военные учёные создают новые опасные вирусы, бактерии и токсины. Многие из этих лабораторий находятся на Украине, в Таджикистане, Казахстане, Азербайджане, Узбекистане, Армении, Молдавии [23].

В исследовании британского профессора Ангуса Далглиша и норвежского учёного, доктора

Биргера Соренсена, утверждается, что вирус был создан в лаборатории, и «нет достоверной информации о наличии его естественного предка». Вирус был создан китайскими учёными, работавшими совместно с американскими университетами над проектом «Усиление функции» в лаборатории Ухани, который был временно запрещён в США и включал в себя изменение встречающихся в природе вирусов, чтобы сделать их более заразными, для изучения их потенциального воздействия на людей. В исследовании, согласно отчёту, утверждается, что учёные взяли естественный коронавирус, обнаруженный у китайских пещерных летучих мышей, и прикрепили к нему «новый шип». В образцах С-19 на шипе было обнаружено четыре аминокислоты с положительным зарядом подряд, что заставляет вирус крепко цепляться за отрицательно заряженные части тела человека. Это делает вирус более заразным, в то время как в вирусах природного происхождения редко можно найти даже цепочки из трех последовательных положительно заряженных аминокислот [24].

Ряд причин определяют необходимость разработки собственных вакцин:

- потребность быстрого проведения вакцинации большого количества населения в период пандемии ещё до регистрации ВОЗ в реестре средств для использования в чрезвычайных ситуациях;
- естественное отставание в разработке вакцины от времени развития тяжёлой инфекции;
- использование вакцин странами-производителями в первую очередь для своего населения с поддержкой поступления препаратов в другие страны;

- потенциальная угроза утечки патогенных вирусов и бактерий из биологических лабораторий и, даже, угроза их применения как биологического оружия несмотря на Конвенцию 1972 года о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении;

- создание вакцин укрепляет экономическую безопасность страны ввиду высокой рыночной стоимости вакцин и огромных затрат при их закупке в других странах.

Рынок вакцин является одним из самых привлекательных и быстроразвивающихся сегментов мирового фармацевтического рынка, в то время как доля России на мировом рынке вакцин в «доковидный» период была крайне низкой от общемирового объёма реализации [25].

Выводы

В Российской Федерации имеется достаточное количество разработанных по различным технологиям безопасных и эффективных вакцин против COVID-19.

Ввиду продолжающейся пандемии новой коронавирусной инфекции применение вакцин имеет важное профилактическое значение для создания индивидуального и коллективного иммунитета.

Успешная разработка отечественных вакцин в Российской Федерации представляется важной с точки зрения эпидемической и экономической безопасности страны.

Литература/References

- 1 Kelly J. The Great Mortality: *An Intimate History of the Black Death, the Most Devastating Plague of All Time*. New York: HarperCollins, 2005. 304 p.
- 2 Spreeuwenberg P, Kroneman M, Paget J. Reassessing the Global Mortality Burden of the 1918 Influenza Pandemic. *Am J Epidemiol*. 2018; 187(12): 2561-2567. <https://doi.org/10.1093/aje/kwy191> PMID: 30202996
- 3 WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Globally. 26 July 2022. Available from: <https://covid19.who.int/> (accessed 27.07.2022)
- 4 Araf Y, Akter F, Tang YD, Fatemi R, Parvez MSA, Zheng C, Hossain MG. Omicron variant of SARS-CoV-2: Genomics, transmissibility, and responses to current COVID-19 vaccines. *J Med Virol*. 2022;94(5):1825-1832. <https://doi.org/10.1002/jmv.27588>
- 5 World Health Organization. COVID-19 vaccine tracker and landscape 19 July 2022 Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines> (accessed 19.07.2022).
- 6 Коронавирусная болезнь (COVID-19): применение процедуры включения в реестр средств для использования в чрезвычайных ситуациях к вакцинам против COVID-19. Доступен по: <https://www.who.int/ru/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-use-of-emergency-use-listing-procedure-for-vaccines-against-covid-19> (дата обращения: 25.02.2022). [Coronavirus disease (COVID-19): Use of Emergency Use Listing procedure for vaccines against COVID-19. Available from: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-use-of-emergency-use-listing-procedure-for-vaccines-against-covid-19> (accessed 19.07.2022) (in Russ)].
- 7 World Health Organization. Status of COVID-19 Vaccines within WHO EUL/PQ evaluation process. Available from: https://extranet.who.int/pqweb/sites/default/files/documents/Status_COVID_VAX_07July2022.pdf (accessed 19.07.2022).

- 8 Временные медицинские рекомендации: Порядок проведения вакцинации новой коронавирусной инфекции (COVID-19). М., Минздрав России. 2022. 80 с. [Temporary Medical Advice: The procedure for vaccination of a new coronavirus infection (COVID-19). Moscow, Ministry of Health of Russia. 2022. 80 p. (in Russ)].
- 9 Гам-КОВИД-Вак – инструкция по применению. Доступен по: https://medi.ru/instrukciya/gam-kovid-vak_17105/ (дата обращения: 15.07.2022) [Gam-COVID-Vak – instructions for use. Available from: https://medi.ru/instrukciya/gam-kovid-vak_17105/ (accessed 15.07.2022) (in Russ)].
- 10 ЭпиВакКорона – инструкция по применению. Доступен по: https://medi.ru/instrukciya/epivakkorona_26307/ (дата обращения: 15.07.2022). [EpiVacCorona – instructions for use. Available from: https://medi.ru/instrukciya/epivakkorona_26307/ (accessed 15.07.2022) (in Russ)].
- 11 КовиВак – инструкция по применению. Доступен по: https://medi.ru/instrukciya/kovivak_26476/ (дата обращения: 15.07.2022). [KoviVac - instructions for use. Available from: https://medi.ru/instrukciya/kovivak_26476/ (accessed 15.07.2022) (in Russ)].
- 12 Спутник Лайт – инструкция по применению. Доступен по: https://medi.ru/instrukciya/sputnik-layt_26611/ (дата обращения: 15.07.2022). [Sputnik Light - instructions for use. Available from: https://medi.ru/instrukciya/sputnik-layt_26611/ (accessed 15.07.2022) (in Russ)].
- 13 ЭпиВакКорона. Вакцина на основе пептидных антигенов для профилактики COVID-19. Доступен по: <http://www.vector.nsc.ru/page/878/> (дата обращения: 15.07.2022). [EpiVacCorona. Vaccine based on peptide antigens for the prevention of COVID-19. Available from: <http://www.vector.nsc.ru/page/878/> (accessed 15.07.2022) (in Russ)].
- 14 Регистрационное удостоверение КовиВак (Вакцины коронавирусной инактивированной цельновирионной концентрированной очищенной). Доступен по: https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=099fb38b-271f-4a80-93d1-9b1c1611c509&t= (дата обращения: 15.07.2022). [Registration certificate of CoviVac (Coronavirus vaccine inactivated whole virus concentrated purified). Available from: https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=099fb38b-271f-4a80-93d1-9b1c1611c509&t= (accessed 15.07.2022) (in Russ)].
- 15 World Health Organization. COVID-19 vaccine tracker and landscape) Available at: <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>. (accessed 01.12.2021).
- 16 Вакцинопрофилактика COVID-19 у пациентов с коморбидными заболеваниями. Руководство для врачей / под ред. М.П. Костинова. М.: Группа МВД, 2022. 176 с. [Vaccine prevention of COVID-19 in patients with comorbid diseases. A guide for doctors / ed. M.P. Kostinova. Moscow: Group of the Ministry of Internal Affairs, 2022. 176 p. (in Russ)].
- 17 Вакцинация от COVID-19. Оперативные данные по состоянию на 22 июля 11:00. Доступен по: <https://стопкоронавирус.рф/information/> (дата обращения: 22.07.2022). [Vaccination against COVID-19. Operational data as of July 22 11:00. Available from: <https://стопкоронавирус.рф/information/> (accessed 15.07.2022) (in Russ)].
- 18 Постановления Главного государственного санитарного врача по городу Москве от 19 октября 2021 г. № 3 «О проведении профилактических прививок отдельным группам граждан по эпидемическим показаниям». [Decree of the Chief State Sanitary Doctor for the city of Moscow dated October 19, 2021 No. 3 "On preventive vaccinations for certain groups of citizens according to epidemic indications" (in Russ)].
- 19 Приказ Министерства здравоохранения РФ от 6 декабря 2021 г. N 1122н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок». [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of December 6, 2021 N 1122n "On approval of the national calendar of preventive vaccinations, the calendar of preventive vaccinations according to epidemic indications and the procedure for conducting preventive vaccinations." (in Russ)].
- 20 Centers for disease Control and Prevention. Reported Adverse Events. Updated Dec. 28, 2021. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/safety/adverse-events.html> (accessed 12.04.2022).
- 21 FDA. Vaccine Adverse Events. Available from: <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/report-problem-center-biologics-evaluation-research/vaccine-adverse-events> (accessed 12.04.2022).
- 22 В США опубликовали расследование об искусственном происхождении вируса COVID-19. Доступен по: https://lenta.ru/news/2022/04/02/corona_us/ (дата обращения: 15.07.2022). [The United States has published an investigation into the artificial origin of the COVID-19 virus. Available from: <https://стопкоронавирус.рф/information/> (accessed 15.07.2022) (in Russ)].
- 23 Посольство Узбекистана не комментирует наличие биологических лабораторий США в стране. Доступен по: <https://regnum.ru/news/polit/3558317.html> (дата обращения: 15.07.2022). [The Embassy of Uzbekistan does not comment on the presence of US biological laboratories in the country. Available from: <https://regnum.ru/news/polit/3558317.html> (accessed 15.07.2022) (in Russ)].
- 24 Boswell J. EXCLUSIVE: COVID-19 'has NO credible natural ancestor' and WAS created by Chinese scientists who then tried to cover their tracks with 'retro-engineering' to make it seem like it naturally arose from bats, explosive new study claims Wednesday, Jul 20th 2022. Available from: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-9629563/Chinese-scientists-created-COVID-19-lab-tried-cover-tracks-new-study-claims.html> (accessed 15.07.2022).
- 25 Горошко Н. В., Пацала С. В., Емельянова Е. К. Рынок COVID-19-вакцин как новый сегмент мирового вакцинного рынка. *Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки*. 2021;6(2):178–190. <https://doi.org/https://doi.org/10.21603/2500-3372-2021-6-2-178-190>. [Goroshko N., Patsala S. Emelyanova E. COVID-19-Vaccine Market as a New Segment of the Global Vaccine Market. *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic sciences*. 2021;2 (20):178–190. <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2021-6-2-178-190> (in Russ)].

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, профессор кафедры клинической медицины, Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия

E-mail: bilev1956@mail.ru

ORCID 0000-0002-7269-5759

Вклад в статью 20 % – планирование исследования, сбор и анализ данных, оформление статьи

**Сокурова Алла
Михайловна**

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: amsokurova@gmail.com

ORCID 0000-0002-7426-2084

Вклад в статью 20 % – планирование исследования, сбор и анализ данных, оформление статьи

**Билёва Наталья
Александровна**

кандидат медицинских наук, доцент кафедры клинической медицины, Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия

E-mail: kosyakova1987@list.ru

ORCID 0000-0002-5732-4941

Вклад в статью 20 % – сбор и анализ данных, оформление статьи

**Качковский Михаил
Аркадьевич**

доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры внутренних болезней, Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия

E-mail: kma10@yandex.ru

ORCID 0000-0002-3628-5146

Вклад в статью 20 % – планирование исследования, сбор и анализ данных, оформление статьи

**Введенская Ирина
Петровна**

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапии института последипломного образования, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

E-mail: wasily10@mail.ru

ORCID 0000-0002-8555-2730

Вклад в статью 20 % – сбор и анализ данных, оформление статьи

Статья поступила 27.07.2022

Одобрена после рецензирования 23.10.2022

Принята в печать 18.11.2022

Received July, 27th 2022

Approved after reviewing October, 23rd 2022

Accepted for publication November, 18th 2022