

УДК 614.2

DOI: 10.25742/NRIPH.2020.03.010

## ВАКЦИНАЦИЯ КАК ВЫЗОВ COVID-19

Тельнова Е.А.<sup>1</sup>, Щепин В.О.<sup>1</sup>, Загоруйченко А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко, Москва, Российская Федерация

### Ключевые слова:

COVID-19, вакцина, разработка, доклинические испытания, клинические испытания, иммуногенность, эффективность, безопасность.

### Аннотация

В современных условиях пандемии COVID-19 по всему миру ведется активная работа по лечению пациентов, по разработке лекарственных препаратов и вакцин для лечения и профилактики нового инфекционного заболевания. В нашей стране 14 научных центров задействованы в разработке 10 прототипов вакцины. Большинство разработчиков находятся примерно на одном этапе – проведение доклинических исследований. Научно-исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи первым начал испытания на людях двух вакцин, разработанных совместно с 48-ым Центральным научно-исследовательским институтом министерства обороны России. В статье представлен обзор зарубежного опыта разработки вакцины, описаны проводимые мероприятия по разработке, испытанию и регистрации, а также производству настоящей вакцины от COVID-19 в Российской Федерации, затронуты актуальные вопросы по созданию вакцины от коронавируса и особенностям этапности проведения испытаний на животных и человеке.

## VACCINATION AS A COVID-19 CHALLENGE

Telnova E.A.<sup>1</sup>, Shchepin V.O.<sup>1</sup>, Zagoruychenko A.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Moscow, Russian Federation

### Keywords:

COVID-19, vaccine, development, preclinical trials, clinical trials, immunogenicity, efficacy, safety.

### Abstract

In the current context of the COVID-19 pandemic, active work is being done around the world to treat patients, develop medicines and vaccines for the treatment and prevention of a new infectious disease. In our country, 14 research centers are involved in the development of 10 vaccine prototypes. Most developers are at about the same stage – conducting preclinical research. Human trials were first started by the Gammalei center for epidemiology and Microbiology of two vaccines developed jointly with the Ministry of defense (48th Central research Institute of the Ministry of defense). This article provides an overview of foreign experience in developing the vaccine, describes the ongoing activities for the development, testing and registration, as well as the production of this COVID-19 vaccine in the Russian Federation, touches on topical issues of creating a coronavirus vaccine and the specifics of phasing out tests on animals and humans.

На рубеже 2019-2020 гг. весь мир столкнулся с новым вызовом - инфекционным заболеванием COVID-19 (далее – CV), вызываемым коронавирусом SARS-CoV-2 [1, с. 52–57; 2, с. 99–105; 3, с. 106–107].

Коронавирусы, представляющие собой целое семейство, состоят примерно из 40 видов. Они известны достаточно давно, поражают как человека, так и животных, постоянно эволюционируют.

В самом конце декабря 2019 года власти КНР заявили о вспышке пневмонии, вызванной вирусом SARS-Cov-2, в городе Ухань, откуда, возможно, и началось распространение вируса по всему миру [4, с. 133–135; 5, с. 5–6].

В России первый такой инфицированный был зарегистрирован 29 февраля 2020 г. 11 марта 2020 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) присвоила уровню заболеваемости CV статус пандемии [2, с. 99–105; 4, с. 133–135; 6]. По состоянию на конец июня 2020 г. в мире число заболевших CV превысило 10 млн. человек.

По мнению ряда авторов, штамм коронавируса был завезен в Россию из США. По данным Роспотребнадзора на 29 июня 2020 г. в Москве было зафиксировано 220853 подтвержденных случая заражения коронавирусом. Умер 3761 человек, летальность составила 1,69% [3, с. 106–107; 5, с. 5–6; 7]. Полное излечение от вируса зафиксировано у 148102 человек.

По информации генерального директора центра «Вектор» Рината Максютюва, с момента появления в стране первых больных CV выявлено уже более сотни штаммов нового вируса. Изоляция, запретительные, защитные и другие меры оказали определенное воздействие, но не смогли предотвратить его массовое распространение [6; 7; 8].

В условиях пандемии немедленно возник вопрос о лекарствах для лечения коронавируса. Многие государства безотлагательно приступили к созданию соответствующих препаратов и вакцин [5, с. 5–6; 9].

На разработку совершенно нового лекарственного препарата от неизученного заболевания, как правило, требуется от 5 до 15 лет. Это сложный и долгий процесс с множеством этапных стадий.

Несмотря на это, в самое последнее время уже стали предлагаться новые препараты для лечения CV, что, безусловно, крайне важно, поскольку до этого врачи лечили больных преимущественно

методом проб и ошибок. Одновременно возник вопрос и о средствах профилактики, которые могли бы помочь в управлении общей эпидемической ситуацией, – это вопрос о вакцинах.

Разработка вакцины от коронавируса ведется в странах Западной Европы, России, США, Китае, Японии и многих других странах [3, с. 106–107; 10]. Однако, по мнению самих разработчиков, создание вакцины только начало, а главным является ее успешное испытание.

При проведении настоящего исследования использовались следующие методы исследования: библиографический, информационно-аналитический, контент-анализ. Основой являлись данные, освещаемые в научной литературе и средствах массовой информации. На сегодняшний момент современных литературных источников не так много, а представленная тематика является для всех довольно новой. В ходе подготовки статьи было проанализировано более 50 различных источников. В списке использованной литературы указаны лишь основные из них.

Профилактика является одним из самых эффективных и действенных путей борьбы с любыми заболеваниями. Для предупреждения инфекционных заболеваний, в первую очередь, используются вакцины.

Вакцины относятся к группе иммунобиологических препаратов, обеспечивающих организму появление приобретенного иммунитета к конкретному антигену. Основы вакцины естественные или генетически модифицированные белки вируса, а иногда и живой, но ослабленный вирус. Они имитируют инфекционное заболевание и стимулируют организм к формированию иммунитета и выработке антител.

Для кардинального позитивного решения вопроса с заболеваемостью коронавирусом необходим популяционный иммунитет. Формирование иммунитета на уровне популяции возможно или через массовую вакцинацию, или через массовую болезнь, в случае которой переболеть коронавирусом должны 40-60% населения. Мировым сообществом иммунологов вакцинация признана ведущим инструментом, способным побороть эпидемии и пандемии.

Считается, что вакцину уже можно применять, если она гарантирует безопасность половине привитых. Высокая эффективность вакцины находится на уровне 80-90%. 100% результат не

гарантирует ни одна вакцина. Генеральный директор ВОЗ Тедрос Адханом Гебрейесус заявил, что в мире разрабатывается 147 вакцин от коронавирусной инфекции [5, с. 5–6; 8; 9]. ВОЗ сформировала перечень «кандидатских» вакцин, среди которых 77 находятся на стадии доклинических исследований, а 6 проходят клинические исследования на человеке. В число требований к вакцине включена не только ее эффективность, но и максимальная безопасность.

В мировом пространстве примерно 35 лабораторий пытаются создать вакцину против коронавируса. Создаваемая вакцина должна стать общечеловеческим достоянием и быть доступна всем, без воздействия геополитики, корыстных устремлений, без попыток извлечь из общечеловеческой трагедии выгоду.

В ходе исследования нами был изучен опыт различных стран мира, активно занимающихся разработкой вакцин от CV.

4 мая 2020 г. Евросоюз провел видеоконференцию, которая дала старт кампании по сбору средств на совместную борьбу с пандемией CV под названием Global Response («глобальный ответ») [7; 10]. О намерении внести свой вклад в общий фонд объявили 40 стран и различных организаций. Евросоюз со своим исполнительным органом (Еврокомиссия) выделили на эти цели 1 млрд. евро. Среди крупных доноров – члены ЕС: Германия – 525 млн. евро; Франция – 500 млн. евро; Нидерланды – 192 млн. евро; Испания – 125 млн. евро. К данной конференции присоединились и обещали внесение взносов в виде сотен миллионов евро такие страны как: Австрия, Канада, Норвегия, Саудовская Аравия, Япония. В общей сложности на конференции удалось собрать 7,4 млрд. евро (или 8 млрд. долларов) из которых планируется 4 млрд. евро направить на разработку, производство и распространение вакцины по приемлемой цене; 2 млрд. евро на лечение пациентов от коронавируса; 1,5 млрд. евро на тестирование [8; 9].

На конференции пришли к заключению, что в современных условиях было бы ошибкой пытаться победить инфекцию в одной отдельно взятой стране и действовать по принципу «каждый за себя». Только общими усилиями возможно решить эту проблему.

7 мая 2020 г. итальянские ученые заявили о создании «первой в мире» вакцины, способной

победить коронавирус. Разработку вакцины вела компания Pakis Biotech. В настоящее время известно, что разработчики получили разрешение министерства здравоохранения Италии на доклинические испытания, результаты данных исследований не опубликованы. Со слов сотрудников Pakis Biotech, вакцина, протестированная на мышах, способна вырабатывать антитела. Испытания на людях планируются на осень 2020 г. [1, с. 52–57; 7; 10].

По сообщению агентства Associated Press, в США начались клинические испытания вакцины от коронавируса. Первой компанией, начавшей клинические испытания, стала Moderna при исследовательском центре Kaiser Permanente Washington Health Research Institute, которая приступила к тестам 16 марта 2020 г. В рамках исследования две дозы препарата с интервалом в один месяц введены 45 добровольцам в возрасте от 18 до 45 лет. Прототип получил название mRNA-1273. Особенность данного препарата компании Moderna заключается в том, что в образце нет возбудителя, а только часть его генетического кода. Помимо вышеуказанной компании, в США еще несколько фирм разрабатывают вакцину от CV, в том числе компания Джонсон и Джонсон [10].

Основными производителями вакцины в ЕС являются две немецкие биофармацевтические компании – BioTest и CureVac. Они специализируются на исследованиях матричной РНК-терапии (мРНК-терапии, также известной как «антисмысловая»). Этот метод основан на выключении синтеза белка, участвующего в развитии заболевания. Компании BioNTech помогают в разработке китайская Fosun Pharma и американская Pfizer [9].

CureVac собирается начать летом 2020 г. клинические испытания вакцины, которую она разрабатывает совместно с федеральным институтом Пауля Эрлиха, специализирующимся на производстве биомедицинских препаратов.

В Великобритании первые клинические исследования вакцины с названием ChAd Oх-1 начнутся в ближайшее время. Прототип разработан группой ученых из Оксфордского университета. Тестирование новой вакцины начнутся в лаборатории Портон-Даун.

В Китае в ближайшее время также должны начать клинические испытания прототипа вакцины, названной Ad5-nCoV, который разработала Академия военно-медицинских наук Китая совмест-

но с гонконгской компанией CanSino Biologics. Исследователи собираются проводить ее на 108 здоровых гражданах. Тесты будут проводиться в лаборатории в г. Ухань [2, с. 99–105; 5, с. 5–6].

Фармацевтическая компания Chongqing Zhifei Biological Products получила разрешение властей Китая на клинические испытания очередной вакцины от коронавируса.

Другая китайская версия вакцины представляет собой рекомбинантную вакцину, разработанную совместно дочерним предприятием компании и институтом микробиологии Китайской академии наук.

Поиск добровольцев начался 20 июня, на следующий день после того, как «зеленый свет» дало государственное управление по надзору за пищевыми продуктами и лекарственными средствами. Это вторая рекомбинантная вакцина в мире, которой удалось достичь стадии клинических испытаний. Вакцина на основе аденовирусного вектора была также разработана в Китае. Кроме того, в КНР представили четыре инактивированных вакцины.

В результате можно наблюдать, как между Китаем и США разворачивается целое соревнование за первенство в создании вакцины. Для КНР первой создать вакцину стало вопросом национального престижа.

Россия также активно ведет работу по созданию вакцины и рассчитывает при этом на собственные силы [6; 8].

Президент России 27 апреля 2020 г. дал задание к 30 апреля 2020 года представить план-график разработки вакцины для профилактики CV.

По словам главы Роспотребнадзора Анны Поповой, единой вакцины не будет, а появится целый спектр препаратов, которые будут использоваться для различных групп населения.

В России над решением представленных задач работают 14 федеральных центров, которыми разрабатываются более 10 вакцин-кандидатов.

Ведущими разработчиками являются:

- научный центр «Вектор» Роспотребнадзора в Новосибирске, который разрабатывает 6 вариантов вакцин, прототип создается на основе вирусного вектора гриппа; вирусного вектора кори; вирусного вектора везикулярного стоматита совместно с компанией «Биокад»; а также идет разработка вакцин: мРНК вакцина, пептидная вакцина, субъединичная вакцина;

- С.-Петербургская биотехнологическая компания «Биокад» разрабатывает 2 варианта вакцины: на основе живого аттенуированного вируса гриппа, совместно с Институтом экспериментальной медицины, мРНК вакцину;

- Научно-исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи совместно с 48-ым Центральным научно-исследовательским институтом министерства обороны России испытывает 2 варианта векторной вакцины;

- С.-Петербургский НИИ вакцин и сывороток ФМБА России также разрабатывает несколько вариантов вакцин, в том числе на основе рекомбинантного протеина;

- ПАО «Фармсинтез», совместно с Институтом биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова, разрабатывает ДНК белковую вакцину, вакцину на основе вирусоподобных частиц;

- Федеральный научный центр исследований и разработки иммунологических препаратов им. М.П. Чумакова разрабатывает цельновирионную инактивированную вакцину;

- Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова разрабатывает вакцину на основе структурно-модифицированных частиц вируса табачной мозаики;

- фармацевтическая компания «Нанолек» разрабатывает вакцину на основе рекомбинантной белковой молекулы.

Девять вакцин против COVID-19, разрабатываемых в России, ВОЗ внесла в перечень перспективных.

Больше всех, в плане разработки и испытания вакцины, продвинулся НИИ эпидемиологии им Н.Ф. Гамалеи совместно с 48-ым Институтом Министерства обороны. Институтом закончены доклинические испытания на животных (грызуны, обезьяны) и 17 июня начаты клинические испытания на человеке. Первый этап клинических испытаний – изучение эффективности и безопасности. Набраны две группы здоровых добровольцев по 38 человек. С участниками испытаний было подписано информационное согласие и оформлена страховка. Вся процедура клинических исследований направлена на обеспечение прав и безопасности участников испытаний. За участниками установлено наблюдение, включающее анализы крови, мочи, обследование на хрониче-



ские заболевания, ВИЧ, гепатит, коронавирусную инфекцию. Только после получения необходимых объективных результатов обследования вводится вакцина. После вакцинации добровольцы будут находиться в изоляции в стационаре 28 дней. Врачи будут контролировать состояние испытуемых, делать анализы крови для оценки иммуногенности вакцины и следить за формированием иммунного ответа. Состояние испытуемых добровольцев будет контролироваться врачами в течение 6 месяцев после выписки из стационара.

Клиническим испытаниям на людях предшествовали проверки на токсичность. Их результаты были положительными. Испытания на обезьянах также подтвердили высокую иммуногенность и безопасность вакцины. Разработанная вакцина имеет две лекарственные формы – жидкую и лиофилизированную (порошок для приготовления раствора экстемпоре). Раствор будет проходить клинические испытания в госпитале им. Н.Н. Бурденко, а лиофилизированный порошок для приготовления раствора – в Сеченовском университете [8].

Получены положительные промежуточные результаты: спустя неделю после введения препарата добровольцам, стало понятно, что удалось избежать побочных эффектов и осложнений (никаких воспалений на месте укола; температура тела в норме; артериальное давление без изменений).

Производство вакцины планируется начать в августе. Есть мнение, что в начале осени россияне смогут массово получить прививку от коронавируса. По мнению экспертов, вакцинация населения России займет от 6 до 9 месяцев.

Вакцина разрабатывается методом генной инженерии, на основе ДНК-аденовируса, в который встраивают ген коронавируса нового типа. «Старый» аденовирус используется как контейнер для доставки коронавирусного гена в клетки и запуска там синтеза белка – «короны».

Как правило, клинические испытания подобных вакцин проводятся в течение нескольких лет в три этапа, но, в условиях пандемии, вакцину могут ввести в максимально короткие сроки, какие-то фазы испытаний могут быть совмещены на усмотрение министерства здравоохранения России и Роспотребнадзора.

В своем интервью Ринат Максютлов также сообщил, что три прототипа вакцины против заболе-

вания CV успешно прошли испытания на способность формировать иммунный ответ. Он отметил, что это самые продвинутые препараты с точки зрения полученных результатов.

Разработка, испытания и регистрация вакцины. При разработке вакцины необходимо определиться с ее компонентами. Существует несколько подходов к их подбору. При этом возможно использовать:

- аттенуированные (безопасные штаммы живых вирусов);
- инактивированные (убитые штаммы);
- рекомбинантные (без возбудителя).

Кроме антигенов возбудителя, в препарат могут входить дополнительные вещества, которые могут усиливать иммунный ответ организма, то есть выполняющие роль катализаторов. В результате действий этого этапа появляется, так называемый, кандидатский препарат.

Следующий этап исследования кандидатского препарата подразделяется на доклинический и клинический. Первый проходит *in vitro* и *in vivo*, то есть, доклинический – вне живого организма и на животных. При этом лабораторные животные должны быть чувствительны к возбудителю. На этом этапе должна быть продемонстрирована безопасность вакцины. Также необходимо проверить и иммунный ответ на примененную вакцину. Это означает, что организм животного должен выработать антитела к вакцине. Кроме того, важно проверить и протективность вакцины, то есть удостовериться, что вакцина обеспечивает защиту от возбудителя и у животного сформировался стойкий иммунитет.

Только после того, как будут получены убедительные результаты иммуногенности, безопасности и эффективности, разработчик предоставляет результаты регулятору и, после стандартных процедур, получает разрешение на исследования на человеке, которые, как правило, проходят на здоровых добровольцах.

Процедура исследований на человеке также делится на три фазы: проверка безопасности, подбор дозировки и изучение эффективности. Чтобы определить степень эффективности воздействия, необходимо провести сравнение результатов у группы, давшей согласие и прошедшей вакцинацию, с контрольной группой невакцинированных лиц.

Есть и четвертая фаза исследования, которая

проводится уже после того, как препарат будет зарегистрирован, так называемые пострегистрационные испытания, которые необходимы для оптимизации последующего применения вакцины.

Также, в научно-практических разработках присутствуют РНК и ДНК вакцины. В отличие от традиционных вакцин, РНК/ДНК-вакцины содержат не вирусные белки, а гены, кодирующие основные вирусные белки. Введение такой вакцины приводит к синтезу клетками белков вируса, на которые должна реагировать иммунная система и вырабатывать иммунитет против этих белков вируса. Гипотетически это должно препятствовать началу инфекционного процесса при заражении настоящим патогенным вирусом. Важно отметить, что такие РНК и ДНК вакцины не должны кодировать те белки вируса, которые способны были бы привести к настоящей вирусной инфекции.

Следует подчеркнуть, что при разработке вакцины могут возникнуть определенные проблемы, связанные с тем, что данный вирус относится к РНК содержащим, которые характеризуются высокой частотой мутации.

Важнейшей, а подчас и решающей составляющей в борьбе с предотвращением, локализацией и ликвидацией инфекционных болезней, является вакцинация. В 2020 г. во всем мире ведется активная разработка национальных и, возможно, международных, вакцин для иммунопрофилактики СV. Огромная работа проводится и в нашей стране. Независимо от того, кем будет разработана вакцина, она должна стать общечеловеческим достоянием. Человечество должно верить и надеяться на экстерриториальное здоровье, как индивидуума, так и общества.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кураков Ф.А. Оценка перспектив разработки вакцины от коронавирусной инфекции средствами патентного анализа / Ф.А. Кураков, Л.А. Цветкова // Менеджер здравоохранения. – 2020. – № 4. – С. 52–57.
2. Кольцова Э.А. Математическое моделирование распространения эпидемии коронавируса COVID-19 в Москве / Э.А. Кольцова, Е.С. Куркина, А.М. Васецкий // Computational Nanotechnology. – 2020. – № 1. – С. 99–105.
3. Суховская О.А. Коронавирус 2019-NCOV (краткое сообщение) / О.А. Суховская // Медицинский альянс. – 2019. – № 7 (4). – С. 106–108.
4. Земцов С.П. Коронавирус в России: масштаб и последствия / С.П. Земцов, В.Л. Бабулин // Социально-экономическая география. Вестник ассоциации российских географов-обществоведов. – 2020. – № 1 (9). – С. 133–135.
5. Шамшева О.В. Новый коронавирус COVID-19 (SARS-COV-2) / О.В. Шамшева // Детские инфекции. – 2020. – Т. 19. – № 1 (70). – С. 5–6.
6. Реакция на вирус: как устройство общества влияет на борьбу с эпидемией. – URL: <https://www.rbc.ru/society/23/03/2020/5e7353ee9a7947b8586afd25>
7. Академик Зверев рассказал, когда начнется массовая вакцинация от коронавируса. – URL: <https://m.kp.ru/daily/27136.5/4227181/>
8. Михаил Мурашко рассказал о вакцинации и регионах, вызывающих тревогу у Минздрава. – URL: [https://www.vesti.ru/videos/show/vid/842457/#/video/https%3A%2F%2Fplayer.vgtrk.com%2Fiframe%2Fvideo%2Fid%2F2166930%2Fstart\\_zoom%2Ftrue%2FshowZoomBtn%2Ffalse%2Fsid%2Fvesti%2FisPlay%2Ftrue%2F%3Facc\\_video\\_id%3D842457](https://www.vesti.ru/videos/show/vid/842457/#/video/https%3A%2F%2Fplayer.vgtrk.com%2Fiframe%2Fvideo%2Fid%2F2166930%2Fstart_zoom%2Ftrue%2FshowZoomBtn%2Ffalse%2Fsid%2Fvesti%2FisPlay%2Ftrue%2F%3Facc_video_id%3D842457)
9. Германия вложит 300 млн евро в производство вакцины от COVID-19. – URL: <https://vademec.ru/news/2020/06/15/germaniya-vlozhit-300-mln-evro-v-proizvodstvo-vaktsiny-ot-covid-19/>
10. Коронавирус в США, последние новости на 13 июня 2020: испытания новой вакцины от COVID-19 дали положительный результат. – URL: [https://www.kp.ru/daily/27142.5/4235181/?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews](https://www.kp.ru/daily/27142.5/4235181/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews)

### REFERENCES

1. Kurakov F.A., Cvetkova L.A. Assessment of prospects for developing a vaccine against coronavirus infection by means of patent analysis. *Healthcare Manager*, 2020, no. 4, pp. 52–57. (In Russian).
2. Kol'cova E.A., Kurkina E.S., Vaseckij A.M. Mathematical modeling of the spread of the COVID-19 coronavirus epidemic in Moscow. *Computational Nanotechnology*, 2020, no. 1, pp. 99–105. (In Russian).
3. Suhovskaya O.A. Coronavirus 2019-NCOV (short message). *Medical Alliance*, 2019, no. 7 (4), pp. 106–108. (In Russian).
4. Zemcov S.P., Baburin V.L. Coronavirus in Russia: scale and consequences. *Socio-economic geography. Bulletin of the Association of Russian geographers-social scientists*, 2020, no. 1 (9), pp. 133–135. (In Russian).
5. Shamsheva O.V. New coronavirus COVID-19 (SARS-COV-2). *Children's infections*, 2020, no. 1 (70), pp. 5–6. (In Russian).
6. *Reaction to the virus: how the structure of society affects the fight against the epidemic*. URL: <https://www.rbc.ru/society/23/03/2020/5e7353ee9a7947b8586afd25> (In Russian).
7. *Academician Zverev told, when mass vaccination against coronavirus will begin*. URL: <https://m.kp.ru/daily/27136.5/4227181/> (In Russian).
8. *Mikhail Murashko spoke about vaccination and regions of concern to the Ministry of Health*. URL: [https://www.vesti.ru/videos/show/vid/842457/#/video/https%3A%2F%2Fplayer.vgtrk.com%2Fiframe%2Fvideo%2Fid%2F2166930%2Fstart\\_zoom%2Ftrue%2FshowZoomBtn%2Ffalse%2Fsid%2Fvesti%2FisPlay%2Ftrue%2F%3Facc\\_video\\_id%3D842457](https://www.vesti.ru/videos/show/vid/842457/#/video/https%3A%2F%2Fplayer.vgtrk.com%2Fiframe%2Fvideo%2Fid%2F2166930%2Fstart_zoom%2Ftrue%2FshowZoomBtn%2Ffalse%2Fsid%2Fvesti%2FisPlay%2Ftrue%2F%3Facc_video_id%3D842457) (In Russian).
9. *Germany will invest 300 million euros in the production of vaccines from COVID-19*. URL: <https://vademec.ru/news/2020/06/15/germaniya-vlozhit-300-mln-evro-v-proizvodstvo-vaktsiny-ot-covid-19/> (In Russian).
10. *Coronavirus in the USA, the latest news on June 13, 2020: tests of a new vaccine from COVID-19 gave a positive result*. URL: [https://www.kp.ru/daily/27142.5/4235181/?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews](https://www.kp.ru/daily/27142.5/4235181/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews) (In Russian).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Тельнова Елена Алексеевна* – главный научный сотрудник, Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко, доктор фармацевтических наук, Москва, Российская Федерация;  
e-mail: [telnovaea@yandex.ru](mailto:telnovaea@yandex.ru)  
ORCID: 0000-0002-8893-1

*Щепин Владимир Олегович* – главный научный сотрудник, Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко, член-корреспондент Российской Академии Наук, доктор медицинских наук, профессор, Москва, Российская Федерация;  
e-mail: [shchepin131@mail.ru](mailto:shchepin131@mail.ru)  
ORCID: 0000-0002-0657-7623

*Загоруйченко Анна Анатольевна* – научный сотрудник, Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко, Москва, Российская Федерация; e-mail: [zagoranna@mail.ru](mailto:zagoranna@mail.ru)  
ORCID: 0000-0002-4040-2800

## AUTHORS

*Elena Telnova* – Chief Researcher, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Doctor habil. in Pharmaceutical Sciences, Moscow, Russian Federation; e-mail: [telnovaea@yandex.ru](mailto:telnovaea@yandex.ru)  
ORCID: 0000-0002-8893-1

*Vladimir Shchepin* – Chief Researcher, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor habil. in Medicine, Professor, Moscow, Russian Federation; e-mail: [shchepin131@mail.ru](mailto:shchepin131@mail.ru)  
ORCID: 0000-0002-0657-7623

*Anna Zagoruychenko* – Researcher, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Moscow, Russian Federation; e-mail: [zagoranna@mail.ru](mailto:zagoranna@mail.ru)  
ORCID: 0000-0002-4040-2800