

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Назаров В.С., Сисигина Н.Н.

**Анализ механизмов управления здравоохранением на современном этапе
эпидемиологического перехода**

Препринт .../2020/...

Серия ...

[Название серии]

Москва

2020

Редактор серии ...

«Название серии»

...

Авторы:

В.С. Назаров, Н.Н. Сисигина

Анализ механизмов управления здравоохранением на современном этапе эпидемиологического перехода / В.С. Назаров, Н.Н. Сисигина; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – М.: Изд. дом ..., 2020.

Пандемия COVID-19 поставила перед здравоохранением новые задачи. Для снижения эпидемиологического риска требовалось разработать не только специализированные технологии диагностики и лечения, но также новые методы предупреждения передачи и отслеживания распространения вируса. В настоящей работе представлены наиболее перспективные подходы к борьбе с будущими инфекционными угрозами, выявленные по результатам анализа отечественного и международного опыта.

The COVID-19 pandemic has raised new challenges for healthcare. To reduce the epidemiological risk, it was necessary to develop not only specialized technologies for diagnosis and treatment, but also new methods to prevent transmission and track the spread of the virus. This paper presents the most promising approaches to combating future infectious threats, based on the analysis of domestic and international experience.

**Препринты Российской академии народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации
размещаются по адресу: ...**

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Назаров Владимир Станиславович, к. э. н., директор НИФИ, заместитель директора Института социального анализа и прогнозирования РАНХиГС (контактный телефон: 8-909-94-22-978, e-mail: nazarov@ranepa.ru);

Сисигина Наталья Николаевна, научный сотрудник международной лаборатории экономики реформы здравоохранения Института социального анализа и прогнозирования РАНХиГС (контактный телефон: 8-916-98-93-048, e-mail: sisigina@ranepa.ru)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ПРОФИЛАКТИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ	8
1.1 Отслеживание	9
1.2 Тестирование	13
1.3 Применение средств индивидуальной защиты	14
1.4 Изоляция контактных лиц	15
1.5 Изоляция больных	17
2 ДИАГНОСТИКА НОВЫХ СЛУЧАЕВ	18
3 РАЗВИТИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ	26
4 МОБИЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ РИСКОВ	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	44

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящей работе применяют следующие сокращения и обозначения:

ВОЗ	– Всемирная организация здравоохранения
ЕС	– Европейский союз
ИВЛ	– искусственная вентиляция легких
ИТ	– информационные технологии
КТ	– компьютерная томография
МРТ	– магниторезонансная томография
ОРВИ	– острые респираторные вирусные инфекции
ПЦР	– полимеразная цепная реакция
СИЗ	– средства индивидуальной защиты
GPS	– Global Positioning System (система глобального позиционирования)
MERS	– Middle East respiratory syndrome (Ближневосточный респираторный синдром)
QR-код	- Quick response code (код быстрого реагирования)

ВВЕДЕНИЕ

В 2020 г. Россия, так же как и остальные развитые страны мира, столкнулась с новой для себя угрозой в сфере здравоохранения – пандемией острой респираторной коронавирусной инфекции COVID-19. Отсутствие опыта борьбы с инфекционными заболеваниями такого масштаба в современном мире привело к недостаточной подготовке инфекционных служб здравоохранения и, как следствие, большому объему потенциально предотвратимой смертности. Начиная с февраля-марта большинство стран мира начали разработку новых методов борьбы с инфекционными заболеваниями, многие из которых уже успели положительно зарекомендовать себя в отечественной и зарубежной практике. Важным признаком появления эффективных методов предупреждения и лечения заболевания стало снижение летальности и смертности коронавирусной инфекции в ходе осеннего подъема заболеваемости в большинстве стран, ранее перенесших полномасштабную весеннюю волну.

Наряду с непосредственными последствиями заболеваниями в виде утраты здоровья и дополнительной смертности населения пандемия также оказала негативное влияние на оказание плановой медицинской помощи, став косвенной причиной роста потерь от иных классов заболеваний и причин смертности. В частности, в России было рекомендовано перенести сроки оказания плановой медицинской помощи с одновременным перепрофилированием значительной части коечного фонда под лечение инфекционных пациентов [1], при этом субъектам РФ было предоставлено право увеличивать предельные сроки ожидания оказания медицинской помощи в плановой форме [2]. Проведение профилактических мероприятий в части диспансеризации взрослого населения было полностью приостановлено [2]. До 2021 г. отложен старт модернизации первичного звена здравоохранения [3].

Поручение по возобновлению оказания медицинской помощи в плановом порядке было дано лишь в конце мая [4], а в отдельных субъектах восстановление плановой медицинской помощи по иным профилям началось лишь в середине августа и было вновь приостановлено уже в середине сентября (в частности, в Новосибирской области [5]). Тем не менее, при значительно более высоком осеннем подъеме заболеваемости большинство регионов пока избегает полного прекращения как оказания плановой медицинской помощи, так и иных потенциально опасных экономической активности, что свидетельствует о накоплении опыта управления здравоохранением в условиях повышенной эпидемической опасности.

Необходимость учета опыта, полученного в ходе организации ответа на пандемию, при планировании дальнейшего развития здравоохранения и, в частности, при

совершенствовании национального проекта «Здравоохранение», определяет актуальность настоящей работы.

1 Профилактика распространения коронавирусной инфекции

Основным механизмом сдерживания распространения коронавирусной инфекции в большинстве стран стало введение карантина или самоизоляции – ограничений на работу общественных мест и свободу перемещения граждан в целях сокращения числа контактов между людьми. В России на федеральном уровне нерабочие дни были объявлены с 30 марта по 12 мая 2020 года. Решения о закрытии общественных мест и ограничениях на перемещения принимались на уровне субъектов РФ, но носили практически всеобщий характер. В ходе повторного осеннего подъема заболеваемости ограничительные меры общего характера и в России, и за рубежом применялись в меньшем объеме. В России чаще всего использовался перевод на дистанционное обучение студентов и школьников старших классов, а также обязательная самоизоляция для групп риска. За рубежом широкое распространение получили меры по ограничению работы общественных мест с большим потоком посетителей при невозможности ношения маски и/или сохранения социальной дистанции (бары, рестораны, фитнес-клубы).

Вместе с тем, наличие государств, в которых эффективный контроль над эпидемией удалось наладить без таких ограничений, свидетельствует о необходимости развития карантинных мер. Для совершенствования противозидемической политики в нашей стране в будущем имеет смысл перенять часть накопленного в таких странах опыта. Одним из лучших примеров стран, которым удалось эффективно противостоять эпидемии, стала Южная Корея. К моменту завершения основной волны эпидемии в стране насчитывалось порядка 8 тыс. случаев заболевания (на момент написания работы – 11 тыс. случаев), из которых не менее 4,5 тыс. связывается со вспышкой внутри одной из христианских сект страны, своевременно расследовать которую не удалось из-за отрицания членами секты заболеваний [6].

При этом Южная Корея почти не применяла карантинные меры, за исключением регионов с наиболее высоким числом случаев заболевания. Практически единственной обязательной мерой социального дистанцирования, утвержденной в масштабах страны, стало временное закрытие школ всех уровней. Даже на территориях, объявленных зоной национального бедствия, ограничения на общественную активность и экономическую деятельность были существенно мягче, чем в большинстве западных стран. Обязательный карантин для всех категорий въезжающих в страну был введен только в начале апреля, когда доля ввозных случаев возросла до трети и более всех новых случаев в стране [7].

Основной успешной сдерживания эпидемии новой коронавирусной инфекции стала развитая система отслеживания новых случаев, в свою очередь, ставшая следствием

тяжелого столкновения с предыдущим заболеванием данного типа. Южная Корея была одной из стран, наиболее сильно пострадавших от вспышки предыдущей коронавирусной инфекции – ближневосточного респираторного синдрома (MERS) в 2015 году (186 случаев, 36 смертей, 2-е место в мире по обоим показателям). Значительный вклад в высокий уровень смертности внесла плохая организация диагностики и оказания медицинской помощи, результатом которой стало распространение инфекции через больницы. Отсутствие информации об источниках заражения усугубило национальный кризис доверия к власти, результатом которого стал пересмотр закона о контроле и профилактике инфекционных заболеваний. В числе прочих изменений поправки предоставили Минздраву Кореи обширные полномочия по сбору информации о частной жизни и обязали государственные органы раскрывать собранную информацию широкой общественности [8].

Таким образом, к моменту появления нового коронавируса органы власти Южной Кореи обладали всеми необходимыми полномочиями для активного отслеживания новых случаев заболевания и связанных с ними контактных лиц. Опыт предыдущей эпидемии также стал толчком для усиления внимания к защитным мерам. В отличие от большинства западных стран правительство Южной Кореи рекомендовало ношение медицинских масок всему населению страны. Все подтвержденные случаи заболевания подлежат изоляции в специализированных учреждениях. Население страны склонно поддерживать жесткие меры изоляции возможно зараженных лиц.

Лучшая подготовка организаторов здравоохранения и населения к эпидемии нашла отражение во всех ключевых элементах профилактики распространения коронавируса: отслеживании, тестировании, применении защитных средств, изоляции и ограничении общественной активности, лечении.

1.1 Отслеживание

Детальное эпидемиологическое расследование силами национального Минздрава началось с первого ввезенного на территорию страны случая (20 января). 27 февраля полномочия по начальному расследованию случаев распространения вируса и введению противоэпидемиологических мер с последующей отчетностью перед Минздравом были предоставлены местным органам власти [8].

Процесс эпидемиологического расследования включает четыре стадии [9]:

- 1) Установление маршрута (мест возможного контакта);
- 2) Оценка степени риска (возможности передачи вируса);
- 3) Классификация контактов (близкие и случайные);
- 4) Отработка контактов (информирование о возможности заражения).

Для установления маршрутов пациента используются субъективные (результаты опроса самого пациента и его семьи) и объективные данные (таблица 1). Все данные собираются за период, начиная с дня перед появлением симптомов и заканчивая моментом постановки диагноза. Сбор данных осуществляется при поддержке местных органов власти и иных уполномоченных служб. При оценке степени риска учитываются возможные пути передачи заболевания, характеристики пациента (например, ношение маски и перчаток) и характеристики среды. Исходя из степени риска контакты подразделяются на близкие и случайные. Случайным контактам предписывается наблюдение за состоянием здоровья, близким контактам – самоизоляция в сочетании с наблюдением за состоянием здоровья.

Таблица 1 – Источники объективной информации о маршруте пациента

Источник	Использование информации	Преимущества	Ограничения	Участвующие органы
Записи об обращениях в медицинские организации и аптеки	Установление момента появления и содержания симптомов. Определение медицинских организаций, подлежащих дезинфекции и карантину	Объективные данные о развитии симптомов. Защита системы здравоохранения.	Обращения могут быть не связаны с коронавирусом	Органы, регулирующие медицинское страхование
Данные геолокации телефона	Установление маршрута пациента, подтверждение данных, полученных в ходе опроса	Возможность восстановить данные, забытые пациентом	Низкая точность установления местоположения при выключенной геолокации. Длительное время обработки данных при запросе за большой период. Риск ошибок, вызванных оставленным телефоном или использованием чужого телефона	Полиция
Данные об использовании банковских карт	Установление маршрута пациента. Определение мест, нуждающихся в дезинфекции	Уточнение маршрута в пределах одного здания	Риск ошибок при использовании чужой карты	Комиссия по финансовым услугам
Материалы видеонаблюдения	Установление маршрута пациента. Выявление объективных симптомов. Оценка рисков передачи вируса	Возможность проверки ношения маски и степени выраженности симптомов в момент посещения определенного места, оценка степени близости контактов	Длительное время обработки запроса, наличие слепых зон	Полиция

Примечание – Источник: [9].

Вся информация о передвижениях лиц с подтвержденным диагнозом коронавируса открыта для населения. Обобщенные данные публикуются на сайте Минздрава Кореи, информация о локальных случаях – распространяется местными органами власти с использованием вебсайтов, информирования через смс и СМИ. Минздрав Кореи поощряет разработку независимых приложений, предоставляющих информацию о возможных пересечениях с зараженными лицами в реальном времени. Самое популярное из них информирует владельца о недавнем присутствии зараженных лиц в пределах 100 метров от его текущего местонахождения [10,11].

Вся информация публикуется в обезличенном виде с указанием номера случая, пола и возраста пациента. Данные содержат детальное, часто поминутное описание действий пациента, включая использование транспорта, совершение покупок в реальных магазинах, посещение организаций и т.д. В отдельных регионах сообщается, какие конкретно помещения в здании пациент посещал, пользовался ли он туалетной комнатой и носил ли во время посещения маску. Распространение информации направлено на предоставление лицам с легкими симптомами респираторного заболевания помощи в принятии решения о необходимости тестирования. Побочным эффектом стало избегание населением мест, которые посещали зараженные люди, несмотря на последующую обработку [12].

Россия, обладавшая на начальных этапах распространения вируса сопоставимыми мощностями тестирования, оказалась не способна организовать аналогичное отслеживание инфицированных лиц в силу слабости системы эпидемиологического мониторинга. Соответствующие органы не обладали необходимыми полномочиями для использования персональных данных и не имели мобилизационного плана для резкого увеличения масштабов отслеживания. Применение электронных данных ограничивалось получением сведений о пользовании международным и междугородним транспортом, а также мониторингом перемещения лиц, уже помещенных на карантин, с использованием средств специализированного приложения и данных систем городского наблюдения. Полномочия по отслеживанию контактов с вновь выявленными зараженными лицами фактически были возложены на медицинских работников, высокий уровень нагрузки на которых практически исключал возможность отслеживания неформальных контактов вне совместно проживающих. За исключением пассажиров международного и междугороднего транспорта не применялись механизмы информирования населения о возможном контакте с инфицированными лицами и

целенаправленной обработки поверхностей, с которыми могли взаимодействовать инфицированные лица.

1.2 Тестирование

Одним из факторов успеха борьбы с эпидемией в Южной Корее мог стать использованный в данной стране подход к организации тестирования. В отличие от большинства развитых стран Южная Корея не ограничивала доступ к тестированию на платной основе и широко применяла бесплатное тестирование при высокой вероятности заражения [13]. В сочетании с развитыми механизмами отслеживания высокая доступность тестирования позволила эффективно брать под контроль вспышки заболевания даже в условиях отказа от национального или территориальных карантинных мер. Россия при первоначально высоком уровне обеспеченности тестами и отсутствии формальных запретов на проведение тестов больным в легкой и бессимптомных формах уже в первые месяцы активного внутреннего распространения вируса столкнулась с недостатком расходных материалов и задержками обработки тестов на уровне контрольных лабораторий, что привело к фактическому ограничению доступа к тестам. Для предотвращения данного риска в будущем необходимо расширение сети лабораторий, соответствующих современным стандартам эпиднадзора, определение минимальных норм обеспеченности критически важными расходными материалами и порядка мобилизации производственных мощностей (в т.ч. обеспечение внутреннего производства наиболее важных медицинских изделий).

Южная Корея также стала первой страной, задействовавшей дорожные офисы сдачи анализов, организованные по принципу ресторанов для автомобилистов, и единственной – использующей временные пункты приема, размещаемые рядом с вновь выявленными очагами инфекции [13]. В настоящий момент дорожные офисы применяются также в Великобритании, США, Германии и ОАЭ [14-16]. Такая организация тестирования позволяет не только расширить его охват, но и снижает риски для медицинского персонала, не участвующего непосредственно в тестировании, а также для других лиц, с которыми заболевшие могут вступить в потенциальный контакт. На момент повторного осеннего подъема заболеваемости единственным доступным механизмом внебольничного тестирования оставался вызов медицинских специалистов на дом, объемы которого очевидным образом ограничивались высокой трудоемкостью. С учетом передового мирового опыта в

будущем в России имеет смысл предусмотреть возможность организации мобильных пунктов для проведения тестирования.

1.3 Применение средств индивидуальной защиты

В отличие от большинства западных стран Южная Корея на начальных стадиях распространения вируса рекомендовала носить маски всему населению страны, что привело к быстрому возникновению их дефицита. Позднее рекомендации были пересмотрены, но население отнеслось к новым нормам с недоверием [17]. Многие эксперты полагают, что именно массовое ношение масок позволило сдержать распространение вируса за счет сокращения передачи заболевания скрытыми носителями [18].

Государство также предприняло активные меры по обеспечению доступности масок для населения. 25 февраля было введено ограничение на экспорт масок – не более 10% произведенного объема – с выкупом государством 50% произведенного объема для распространения через аптеки по сниженной цене (\$1,2, при рыночной цене до начала эпидемии \$2). 5 марта экспорт масок был полностью запрещен с одновременным повышением доли выкупаемого государством объема до 80% производства. Выкупленные маски распределяются между выбранными аптеками, обеспечивающими охват всего населения страны (в сельских районах - через почтовые отделения и помещения сельских кооперативов) [19]. С 6 марта продажи масок нормированы: не более 2 масок на 1 человека в неделю. С 9 марта в целях сокращения очередей дополнительно введено разграничение дней покупки масок в соответствии с последней цифрой года рождения покупателя. В понедельник правом покупки масок обладают люди, родившиеся в год, оканчивающийся на 1 или 6, во вторник – 2 или 7 и т.д. В выходные право покупки предоставляется всему населению, но в пределах установленной нормы [20].

В России регулирование использования индивидуальных защитных средств отнесено к полномочиям субъектов РФ и существенно различается по территориям. В Москве и Московской области масочный режим введен с 12 мая. В Москве ношение масок обязательно во всех общественных местах, включая открытые пространства, в магазинах и на объектах транспортной структуры дополнительно требуется ношение перчаток. В Московской области маски являются обязательными только при посещении организаций, находящихся в помещениях, перчатки – только при пользовании общественным транспортом. Комплекты одноразовых средств индивидуальной защиты по фиксированным ценам продаются на объектах

транспортной инфраструктуры, в Московской области – также в государственных аптеках (только для лиц старше 65 лет) [21,22].

1.4 Изоляция контактных лиц

Важным фактором успеха борьбы с эпидемией в Южной Корее стала изоляция зараженных и возможно зараженных лиц. С 4 февраля самоизоляция на 14 дней является обязательной для лиц, имевших близкие контакты с носителями коронавируса, т.е. тех, кто находился ближе 2 метров к носителю вируса и тех, кто находился в одной комнате с носителем во время кашля/чихания без маски. Обязанности по информированию контактных лиц о необходимости самоизоляции контролю ее соблюдения несут местные органы власти [6]. Кроме того, лица, пребывающие в обязательной самоизоляции, получают от местных органов власти набор продуктов питания и санитарных средств [23].

С 27 марта для пребывающих в самоизоляции стало обязательным использование специального телефонного приложения, разработанного Министерством внутренних дел. Приложение требует дважды в день вносить информацию о состоянии здоровья, а также использует геолокацию для контроля соблюдения самоизоляции [24]. Отрицательный результат теста не является основанием для прекращения самоизоляции, поскольку заболевание может развиваться позднее. Для снижения рисков заражения медицинских работников и других пациентов активно применяются пункты сбора биоматериалов, расположенные вне медицинских организаций – придорожные пункты, адаптированные для посещения на личном автотранспорте, и временные пункты, размещаемые в непосредственной близости с вновь выявленными очагами инфекции [13].

Закон о контроле и профилактике инфекционных заболеваний предусматривает наказание за нарушение самоизоляции в виде штрафа до 10 млн вон (\$8120, увеличен с 5 апреля 2020 года, ранее составлял 3 млн вон) или до года тюремного заключения [6].

11 апреля было объявлено, что Правительство рассматривает возможность использования электронных браслетов для контроля соблюдения самоизоляции. По последним доступным данным в самоизоляции находились более 54 тыс. человек, из которых более 160 человек были пойманы за нарушениями режима. Законодательство страны не позволяет использовать электронные браслеты для контроля соблюдения карантина, поэтому мера будет введена на условиях добровольного согласия лиц,

находящихся под наблюдением. Опрос населения показал, что 80,2% жителей страны поддерживают идею использования браслетов [25].

В России требования к самоизоляции зараженных и контактных лиц вновь устанавливались субъектами РФ, при этом в отдельных субъектах формальные требования могли быть даже строже приведенных южнокорейских норм. В частности, в Москве требования по обязательной самоизоляции с середины апреля были распространены на всех лиц с симптомами ОРВИ независимо от наличия коронавируса [26]. В то же время, отсутствие адекватных мер поддержки не позволило обеспечить достаточную жесткость карантина. В результате уже 21 апреля в Москве и Московской области лицам, проживающим совместно с зараженными, было разрешено выходить из дома с целью приобретения товаров и услуг, реализация которых не ограничивалась на период самоизоляции, выгула домашних животных в пределах 100 метров от места проживания, а также выноса отходов [27,28].

В Москве также было запущено приложение «Социальный мониторинг», призванное контролировать местонахождение зараженных лиц, проходящих лечение на дому с использованием данных геолокации и запроса фотографий в произвольные моменты времени. Приложение могло быть установлено на собственный смартфон больного или, при его отсутствии на телефон, предоставленный городскими службами во временное пользование. Для контроля также были задействованы данные городского видеонаблюдения [29,30].

Тем не менее, количество ложных срабатываний контрольных систем было настолько большим, а штрафы установлены в настолько крупных суммах, что меры контроля привели к обратному эффекту. Больные с симптомами ОРВИ начали избегать обращений за медицинской помощью при нетяжелом течении болезни, опасаясь необоснованных штрафов [31].

С учетом данного опыта в национальный проект в области здравоохранения могут быть включены мероприятия по организации предоставления помощи для лиц, находящихся на домашнем карантине, включая организацию поставок продуктов питания, необходимых лекарственных препаратов, выноса бытового мусора (силами управляющей компании) и так далее. Для уточнения актуальных потребностей людей, находящихся на обязательной самоизоляции по предписанию санитарного врача, возможно провести отдельное социологическое исследование.

1.5 Изоляция больных

Еще одной особенностью борьбы с эпидемией коронавируса в Корее стала госпитализация всех выявленных больных. Пациенты с температурой выше 37,8, затрудненным дыханием или старше 50 лет рассматриваются как тяжелые случаи и направляются прямо в больницы. Легкие и бессимптомные случаи госпитализируются в загородные дома отдыха, предоставленные крупнейшими корейскими компаниями (при отсутствии мест допускается временное лечение на дому, с перемещением в специализированное учреждение при появлении места). При утяжелении симптомов пациент подлежит немедленному перемещению в больницу.

Представленная система госпитализации решает сразу три задачи: предотвращает возможные нарушения карантина заболевшими лицами, смягчает нагрузку на больницы, сохраняя доступность госпитализации для наиболее тяжелых больных, а также предоставляет поддержку одной из наиболее пострадавших отраслей экономики – гостиничному бизнесу. Показательно, что решение было принято 1 марта, когда часть легких пациентов уже была размещена в больницах. Впоследствии в немедицинские учреждения были перемещены примерно 3000 человек. Обычный уровень обеспеченности персоналом в таких учреждениях составляет 10 человек на 200 больных. Учреждения часто находятся более чем в часе езды от ближайшего города, при этом для перевозки больных могут использоваться нанятые коммерческие автобусы с последующей обработкой.

Решение задействовать немедицинские объекты позволило резко сократить очередь на госпитализацию. Так, в четвертом по величине и наиболее пострадавшем от эпидемии городе страны (75% случаев) – Дэгу – по состоянию на 8 марта очереди на госпитализацию ожидали 2200 пациентов (примерно 40% подтвержденных случаев), через 2 недели очередь составляла 124 человека и включала только легкие и бессимптомные случаи [32].

С учетом данного опыта мы предлагаем осуществлять добровольную госпитализацию всех заболевших, включая больных без симптомов и в легкой форме. Для таких больных возможно использование мощностей гостиниц и домов отдыха для добровольной госпитализации с последующим переводом в специализированные стационары при утяжелении заболевания.

При этом для повышения готовности системы здравоохранения к возможным эпидемиям мы предлагаем также предусмотреть в рамках национального проекта «Здравоохранение» мероприятия по объединению городских больниц малой

мощности в многопрофильные хорошо оснащенные центры, обладающие современным оборудованием, а также штатом квалифицированных врачей по разным специальностям. Это даст возможность быстрой мобилизации ресурсов путем перепрофилирования отделений в условиях эпидемии, как это было сделано в Москве, где в настоящий момент для оказания помощи больным коронавирусом может быть мобилизовано до 80 тыс. коек [33]. Данный подход представляется более перспективным, по сравнению с простым увеличением коечного фонда, невостробованного большую часть времени.

Как показывает опыт Южной Кореи эффективное противодействие инфекции с использованием части из указанных мер позволяет приостанавливать деятельность только тех организаций, которые не могут обеспечить соблюдение утвержденных санитарных правил; все прочие организации могут продолжать работу. Это в существенной степени поможет смягчить негативный эффект от противоэпидемиологических мероприятий на экономику в будущем.

2 Диагностика новых случаев

Борьба с инфекционными заболеваниями представляет собой одно из традиционных и наиболее развитых направлений деятельности системы здравоохранения, однако появление и стремительное распространение нового вируса потребовало столь же быстрой разработки и внедрения новых технологий диагностики и лечения. Вызовами для развитых систем здравоохранения стали:

- Разработка систем диагностики нового вируса;
- Организация производства и применения тест систем в объемах, достаточных для сдерживания распространения вируса;
- Апробация новых методов лечения.

Наиболее простым для разработки методом лабораторной диагностики новых вирусов является метод полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ПЦР). Содержательно метод ПЦР представляет собой поиск от 1 до 3 специфических участков РНК, позволяющих однозначно идентифицировать вирус. Для разработки теста требуется только создание новой библиотеки образцов при сохранении стандартной процедуры исследования. Дополнительным преимуществом тестов, проводимых методом ПЦР, становится способность диагностировать заболевание на ранних стадиях, в т.ч. до появления симптомов, за счет использования для

идентификации непосредственно РНК вируса и возможность выделения их даже в незначительном количестве.

Несмотря на широкое распространение ПЦР-тесты не лишены недостатков. Проведение тестирования требует реагентов и расходных материалов для взятия образцов, быстро ставших дефицитными на мировом рынке и в ряде стран (Великобритании [34], США [35], большинстве стран ЕС [36]), и сложного специализированного оборудования. Для забора исходных образцов (мокрота, мазки из горла или носа) и последующего анализа данных необходимо привлечение квалифицированного медицинского персонала, при этом процесс забора образцов сопряжен с высоким риском заболевания для медицинского персонала [37].

Необходимость проведения в ходе исследования нескольких последовательных циклов анализа образца увеличивает время непосредственной обработки биоматериалов до 2-4 часов. С учетом времени, необходимого для доставки образца в надлежащим образом оборудованную лабораторию, сроки ожидания диагноза могут достигать 1-2 дней. Совокупное время диагностики может быть сокращено за счет одновременного исследования образцов [38] и группового анализа (при низкой доле зараженных целесообразно проводить исследование первоначально для объединенного образца группы пациентов и лишь после установления наличия зараженных лиц в группе переходить к индивидуальным анализам [36]), но для целей эффективного сдерживания эпидемии более важным является сокращение срока ожидания диагноза конкретного пациента.

Сроки анализа могут дополнительно увеличиваться вследствие необходимости проведения повторного теста, возникающей как результат частых ошибок при массовом проведении тестирования. По оценкам экспертов точность стандартных ПЦР тестов при массовом применении не превышает 70% выявления положительных случаев, т.е. до 30% больных, зараженных коронавирусом, получают ложноотрицательный результат [37,38]. Точность теста резко ухудшается при низком качестве забора образцов, а также проведении тестирования в первые дни после заражения, когда вирусная нагрузка еще не достаточна для устойчивого выявления, и на поздних стадиях заболевания после перемещения вируса в легкие (при использовании наиболее распространенных мазков из горла). За счет частичной автоматизации проведения анализа и обучения персонала точность теста может быть увеличена до 80-85% [38]. Главный внештатный пульмонолог Минздрава оценивает долю ложноотрицательных результатов на уровне 20-30% [39]. Позднее о высокой

доле ложноотрицательных результатов теста заявил Департамент здравоохранения Москвы, выделив в качестве наиболее надежного метода диагностики компьютерную томографию [40].

Большинство развитых стран не столкнулись с какими-либо значимыми трудностями при разработке и регистрации национальных тест-систем, основанных на методе ПЦР. Первые тест-системы данного типа начали разрабатываться уже в начале января. В Китае первые наборы для проведения тестов методом ПЦР были разосланы в провинциальные больницы 23 января [41]. В Южной Корее и США первые национальные тест-системы были зарегистрированы 4 февраля и начали распространяться 6-7 февраля [13,42]. В это же время ВОЗ разослала собственные тест-системы в национальные лаборатории большинства стран мира [43]. Российские разработки проходили параллельно мировым. Первые отечественные тест-системы были разработаны в январе и получили официальную регистрацию 14 февраля [44].

Одновременно с усовершенствованными тест-системами, использующими ПЦР-метод, на рынке появились первые тесты принципиально нового типа, основанные на выявлении антител к коронавирусу. Тесты на антитела отличаются от рассмотренной выше молекулярной диагностики как механизмом, так и областью применения. В отличие от ПЦР-тестов анализ на наличие антител не способен определить факт заболевания на ранних этапах, но может выявить лиц, переболевших ранее и получивших иммунитет к коронавирусной инфекции. Эта особенность делает тесты на антитела важным инструментом мониторинга эпидемии (определение текущего уровня потенциально иммунного населения – коллективного иммунитета). Кроме того, тесты на антитела характеризуются значительно более низкой стоимостью, простотой использования, быстрым получением ответа и лучшей безопасностью для медицинского персонала, что позволяет использовать их в качестве рутинного инструмента подтверждения диагноза для лиц с выраженными симптомами.

Первые тест-системы, анализирующие наличие антител к коронавирусу SARS-CoV-2 появились значительно позже тестов ПЦР в силу большей сложности разработки. В Китае о завершении разработки первого теста на антитела было объявлено 14 февраля [45], в Южной Корее – 28 февраля [46], в США первый тест данного типа был зарегистрирован 1 апреля [47]. Отечественная система тестирования на антитела была зарегистрирована 10 апреля [48].

Разработка и производство новых тест-систем для определения новой коронавирусной инфекции, так же как и ряда других приоритетных изделий медицинского назначения (средства индивидуальной защиты, аппараты ИВЛ и т.д.), в большинстве развитых стран было дополнительно простимулировано смягчением норм регистрации вновь выводимых на рынок товаров.

Значительно более сложным процессом оказалось развертывание массового тестирования населения. Ключевыми препятствиями на данном пути оказались требования регулирующих органов и недостаток необходимого оборудования в рядовых медицинских организациях. Как любая новая медицинская технология, методы диагностики нового коронавируса подлежали регистрации уполномоченными государственными органами с учетом результатов проверки безопасности и результативности предлагаемого метода. В условиях эпидемии эти требования вступили в очевидное противоречие с необходимостью скорейшего начала массового тестирования. Одна из наиболее тяжелых ситуаций сложилась в США, для которых традиционно характерен жесткий контроль над применяемыми медицинскими технологиями. При формальном начале упрощенной регистрации тест-систем 4 февраля первая негосударственная система получила допуск на рынок лишь 29 февраля после нового упрощения правил регистрации [47].

В лаборатории штатов первые 160 тыс. тест-систем были направлены 6 и 7 февраля, однако уже 8 февраля было объявлено о недостаточной надежности тестов. Некорректно определенный третий участок вируса приводил к тому, что значительная часть результатов тестов не поддавалась трактовке. Разрешение использовать тесты только для двух надежно определенных участков последовало лишь в конце февраля. Большинство лабораторий штатов в указанном промежутке воздерживались от проведения тестов. Кроме того, ни федеральные лаборатории, ни лаборатории штатов никогда не предназначались для обеспечения массового охвата населения. В результате с середины января до 27 февраля лаборатории обработали менее 4 тыс. образцов.

29 февраля требования к регистрации были дополнительно смягчены, что позволило допустить на рынок первые независимые тест-системы, разработанные университетами. С 4 марта частным лабораториям разрешено использовать самостоятельно разработанные тест-системы до получения официальной регистрации. Для использования лаборатория обязана провести самостоятельно валидацию тест-системы в соответствии с установленным минимальным перечнем

исследований. Кроме того, рекомендуется проверить первые пять позитивных и негативных результатов с использованием официально зарегистрированных тест-систем [49]. Упрощение выхода на рынок привело к резкому увеличению совокупной мощности тестирования. По состоянию на 3 апреля в день осуществлялось почти 140 тыс. тестов, а их общее количество достигало 1,4 млн, однако момент для предупреждения распространения коронавирусной инфекции был упущен.

Помимо требований к регистрации непосредственно новой технологии здравоохранения ее применение на практике может ограничиваться требованиями к поставщикам услуг, обладающим правом использования новой технологии. Предпосылкой для ввода таких требований могут стать высокая сложность новых технологий, делающая их недоступными для широкого круга поставщиков, и/или дефицит расходных материалов, распределяемых государством между приоритетными поставщиками.

В случае новых технологий тестирования методом ПЦР на начальных этапах распространения вируса во многих странах тестирование осуществляли только центральные национальные лаборатории уполномоченных государственных эпидемиологических органов. По мере увеличения числа случаев к тестированию допускались региональные государственные лаборатории (Великобритания, США) или частные медицинские организации (Южная Корея). При переходе к стадии активного внутреннего распространения большинство стран разрешили проведение тестов на коронавирус лабораториям всех форм собственности, обладающим правом работы с биоматериалами соответствующего класса опасности. Исключение составляет Великобритания, где тестирование осуществляют только лаборатории Национальной службы здравоохранения [50].

Для дополнительного контроля в первые дни участия новых лабораторий в тестировании может устанавливаться требование к обязательному подтверждению результатов в ранее допущенных лабораториях. В США норма об обязательном подтверждении результатов действовала с момента привлечения к участию государственных лабораторий (6-7 февраля, фактическое начало активного тестирования - 27 февраля) до 14 марта, когда мощностей лабораторий Министерства здравоохранения стало недостаточно для оперативного подтверждения [51].

Россия занимает промежуточную позицию по доступности тестирования, допустив в систему негосударственные лаборатории, но ограничив их функции тестированием только лиц без симптомов простудных заболеваний и не являющихся

контактными с больными коронавирусом и сохранив обязательное подтверждение положительных результатов тестов в лабораториях Роспотребнадзора.

С 24 января проведения исследований биологического материала больных с подозрением на новую коронавирусную инфекцию было поручено исключительно научному центру «Вектор» Роспотребнадзора (Новосибирская область). 2 марта к проведению исследований были допущены региональные организации Роспотребнадзора или иные уполномоченные Роспотребнадзором лаборатории с обязательным направлением положительных и сомнительных результатов в референс-центр на базе центра «Вектор» [52]. 13 марта к лабораторным исследованиям материала, полученного от лиц, не имеющих признаков простудных заболеваний и не являющихся контактными с больными COVID-2019, были допущены все лаборатории медицинских организаций, обладающие правом на работу III-IV группой патогенности. Исследование материала от лиц с признаками простудных заболеваний, вернувшихся из зарубежных поездок, а также лиц, контактных с больными COVID-2019 продолжают осуществлять организации Роспотребнадзора [53].

С 24 марта в России начал действовать второй референс-центр Роспотребнадзора в Москве, в который направлялись биоматериалы, полученные из Центрального, Северо-Западного [54]. Одновременно московские лаборатории получили право самостоятельной постановки диагноза без подтверждения референс-центра [55].

Основным риском ограничения допуска частных лабораторий к тестированию или введения обязательного подтверждения результатов частных лабораторий становится задержка постановки диагноза. При резком увеличении числа новых случаев существует также опасность перегрузки лабораторий государственных медицинских организаций. Примером данной проблемы может служить рассмотренный ранее опыт США.

Наконец, еще одним формальным препятствием для широкого применения новых технологий могут стать административные ограничения. Большинство развитых стран вынуждены ограничивать доступ к тестированию в силу недостаточного количества тестов и лабораторных мощностей для обеспечения сплошного охвата населения. В настоящий момент ВОЗ и ЕС рекомендуют использовать в качестве основных критериев направления на тестирования наличие

симптомов острого респираторного заболевания (температуры, кашля, проблем с дыханием) в сочетании с одним из следующих признаков [56,57]:

- Наличие близкого контакта с лицами с подтвержденным диагнозом коронавируса или подозрением на указанный диагноз;
- Посещения территорий с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой в течение 14 дней, предшествующих развитию симптомов;
- Тяжелым протеканием заболевания, требующим госпитализации, в отсутствие иных диагнозов, способных объяснить клиническую картину.

Тестирование лиц с подозрением на коронавирус без симптомов острого респираторного заболевания в общем случае не рекомендуется. При наличии свободных лабораторных мощностей допускается тестирование лиц, находившихся в близком контакте с больными коронавирусом.

Конкретные страны могут отклоняться от предложенных рекомендаций в пользу расширения или сужения контингента тестируемых лиц в зависимости от выбранной стратегии борьбы с эпидемией, текущей эпидемиологической ситуации и возможностей лабораторной диагностики. В обобщенном виде можно выделить три основных подхода к формированию критериев тестирования:

- Сплошной охват всех потенциально зараженных лиц (тестирование всех лиц с подозрением на коронавирус и лиц, находившихся в контакте с подтвержденными случаями заболеваниями);
- Ограничение тестирования приоритетными группами пациентов (тяжелые случаи заболевания, пожилое население, лица с хроническими заболеваниями и т.д.);
- Ограничение тестирования тяжелыми случаями заболевания.

Модель сплошного охвата была характерна для большинства стран в период первоначального распространения вируса, преимущественно в виде ввозных из-за рубежа случаев. После начала активного внутреннего распространения большинство стран были вынуждены отказаться от нее в силу возможного недостатка тестов для тяжело больных. По данным многочисленных журналистских расследований модель сплошного тестирования применяется Южной Кореей [13], однако официальные комментарии утверждают, что тестирование лиц без симптомов проводится только для лиц, контактировавших с крупными очагами заражения, и лиц, пребывающих в учреждениях долгосрочного ухода. В отношении прочих применяется стандартная самоизоляция сроком на 14 дней [7]. Аналогично, в Германии тестированию согласно национальному руководству подлежат только контактные лица, проявившие какие-

либо симптомы респираторного заболевания, что шире чем стандартные международные рекомендации, но уже сплошного тестирования всех контактных лиц [58].

В Италии попытка введения сплошного тестирования контактных лиц в начале развития эпидемии была отменена под давлением национального правительства, Европейского центра контроля и профилактики заболеваемости и ВОЗ, настаивавших на повышении эффективности использования тестов [59]. В Японии разрешение врачам самостоятельно принимать решение о направлении пациента на тестирование независимо от предшествующей истории контактов привело к перегрузке лабораторий. После этого национальное правительство приняло решение об ограничении обращений в медицинские организации: не ранее чем через 4 дня сохранения симптомов простуды и температуры выше 37,5 градусов несмотря на прием противотемпературных препаратов (для пожилых лиц, больных с хроническими заболеваниями и беременных женщин – в течение 2 дней) или при наличии крайней слабости или затруднения дыхания. В результате охват тестированием оказался даже более ограниченным, чем рекомендовано международными организациями [60].

В рассмотренном выше примере США правительство длительное время пыталось решить проблему недостаточной мощности государственных лабораторий, ограничивая доступность тестов. В январе на тестирование направлялись только лица с выраженными симптомами коронавируса, ранее посещавшие Ухань, и контактировавшие с ними лица. 1 февраля доступ к тестам был предоставлен лицам, посещавшим провинцию Хубей (Китай в целом – в случае тяжелых респираторных симптомов). 28 февраля – лицам, посещавшим страны с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой (Китай, Италия, Иран, Япония, Южная Корея) и всем лицам с тяжелыми респираторными заболеваниями, требующими госпитализации, независимо от посещения иных стран. Следует отметить, что первый случай передачи вируса внутри страны был зафиксирован по меньшей мере на неделю ранее, но получил подтверждение лишь после пересмотра политики [61]. Лишь 5 марта врачам было предоставлено право самостоятельно принимать решение о направлении на тестирование [62]. Министерство здравоохранения США устанавливает собственный перечень приоритетных групп населения, включив в них наряду с наиболее уязвимыми категориями пациентов (пожилых, с хроническими заболеваниями, пребывающих в учреждениях долгосрочного ухода) работников

системы здравоохранения, экстренных служб и иных критически важных отраслей экономики, однако следование ему не является обязательным [63].

Россия формально сохраняет модель сплошного охвата. Согласно действующему постановлению главы Роспотребнадзора обязательному тестированию на коронавирус подлежат лица [53]:

- Вернувшиеся на территорию Российской Федерации с признаками респираторных заболеваний;
- Контактировавшие с больным COVID-2019;
- С диагнозом «внебольничная пневмония»;
- Старше 65 лет, обратившиеся за медицинской помощью с симптомами респираторного заболевания;
- Медицинские работники, имеющие риски инфицирования COVID-2019 на рабочих местах – 1 раз в неделю или при появлении симптомов;
- Находящиеся в учреждениях постоянного пребывания независимо от организационно-правовой форм и персонал таких организаций – при появлении симптомов респираторного заболевания.

Вместе с тем, постановление не устанавливает порядок допуска к тестированию лиц с симптомами острого респираторного заболевания, не принадлежащих к уязвимым группам и не имевших контактов с подтвержденными случаями коронавируса. Этот пробел может стать препятствием для своевременного выявления спорадических случаев заболевания.

Россия также является единственной страной, широко применяющей лучевую диагностику для оценки тяжести поражения легких при коронавирусной инфекции. Несмотря на то что точность данного метода оспаривается, его применение позволяет сократить риски пропуска тяжелых форм заболевания на ранних стадиях и обеспечить своевременную госпитализацию больных, принадлежащих к группам риска.

3 Развитие телемедицинских услуг

Косвенным эффектом распространения коронавирусной инфекции стало снижение обращений в медицинские организации в связи с иными причинами. Все развитые страны сообщают о резком сокращении потребления медицинской помощи по большинству направлений, включая как плановые, так и экстренные услуги. Так, обращения в связи с развитием острых сердечно-сосудистых состояний сократились в Испании – на 40% [64], в США (по оценкам врачей) – на 40-60% [65]. В Гонконге

зафиксировано увеличение среднего времени от развития симптомов инфаркта миокарда до обращения в медицинскую организацию с 1,5 до 5,5 часов [66].

Аналогичное падение произошло в секторе плановой медицинской помощи. По данным США совокупные расходы на медицинскую помощь в апреле 2020 года сократились на 38% по отношению к апрелю 2019 года даже с учетом дополнительных затрат на лечение пациентов с коронавирусной инфекцией. Это сильнейшее падение с момента начала ведения регулярной статистики в середине 1950-х годов. Наиболее сильно пострадали сектора стоматологических услуг (-61%), амбулаторно-поликлинической помощи (-45%) и стационарной медицинской помощи (-41%), при незначительном росте расходов на рецептурные лекарства (+5%) и дома сестринского ухода (+6%). Кроме того, отмечается резкое сокращение потребления профилактической медицинской помощи и прохождения скринингов. Еженедельное количество скринингов на рак груди, рак кишечника и рак шейки матки сократилось на 94, 86 и 94% соответственно по сравнению с периодом до эпидемии [67].

Большинство экспертов полагают, что сокращение потребления экстренной медицинской помощи, профилактических услуг и услуг ранней диагностики, помощи при хронических заболеваниях приведет к увеличению в среднесрочной перспективе числа запущенных случаев с последующим ростом смертности и инвалидизации населения. Опыт Гонконга свидетельствует об ухудшении результатов лечения острых сердечно-сосудистых заболеваний, данные США сообщают о сокращении в апреле-мае 2020 года числа вновь выявляемых случаев онкологических заболеваний. Совокупные оценки потерь человеческого капитала в связи с негативным влиянием пандемии на регулярную работу систем здравоохранения еще только предстоит оценить, однако наличие данного эффекта практически не вызывает сомнений.

Другим опасным следствием снижения потребления медицинской помощи стало сокращение доходов медицинских организаций. Парадоксальным образом система здравоохранения вошла в число отраслей, наиболее сильно пострадавших от эпидемии и нуждается в дополнительной государственной поддержке для сохранения квалифицированных кадров и иных ресурсов.

Предпосылки для сокращения потребления медицинской помощи в период эпидемии возникают как со стороны предложения, так и со стороны спроса. Со стороны предложения причинами могут выступать:

- Приостановление плановых операций, реже – иных видов медицинской помощи по решению уполномоченных государственных органов или руководства медицинской организации;

- Усиление требований к социальному дистанцированию (например, введение более редкой записи на прием с перерывами между отдельными пациентами);

- Перераспределение ресурсов (персонала, оборудования, коечного фонда) в пользу нового приоритета – лечения коронавирусной инфекции;

- Закрытие медицинских организаций и/или их отдельных подразделений на карантин после контакта с зараженными больными.

Со стороны спроса основной причиной сокращения обращений является страх пациентов перед возможным заражением коронавирусом при посещении медицинской организации (во всех странах последние часто становились центрами распространения инфекции). Кроме того, многие категории тяжелых хронических больных (с сердечно-сосудистыми заболеваниями, болезнями легких, сахарным диабетом) были наиболее подвержены заболеванию коронавирусом в тяжелой форме, что могло привести к их госпитализациям в связи с инфекцией [68].

Таким образом, основные причины отмены или откладывания обращений за медицинской помощью связаны преимущественно не с получением медицинской помощи как таковой, а посещением медицинской организации. Очевидной реакцией на рост рисков при посещении медицинских организаций и ограничение оказания ими плановой медицинской помощи стало увеличение спроса на удаленные услуги. За первые полтора месяца чрезвычайной ситуации сервисы в США зафиксировали рост спроса на телемедицинские консультации на 683% для экстренной медицинской помощи и 4345% для плановых обращений [69]. В российском федеральном телемедицинском проекте «Доктор рядом» число обращений за аналогичный период достигло 2 тыс. в день, что в 12 раз превышает средний уровень спроса до эпидемии [70].

Успешность применения телемедицинских технологий во многом связана с достигнутым ранее уровнем развития соответствующих технологий. Очевидное преимущество получили страны, уже имевшие хотя бы ограниченный опыт организации и оплаты удаленных услуг. При этом, до эпидемии удаленные услуги на уровне врач-пациент оставались относительно не популярными. Так, в США в 2018 году телемедицинские услуги входили в медицинскую страховку в 74% крупных

фирм (> 200 работников), при этом более половины из них предлагали дополнительные стимулы для удаленных обращений (например, сокращение соплатежей). Тем не менее лишь 2,4% работников крупных фирм в 2018 году хотя бы 1 раз обращались за удаленной медицинской помощью [71].

В государственных программах медицинского страхования США телемедицинские услуги были включены в программу Медикэр, однако область их применения была жестко ограничена. Пациенты могли получить удаленную врачебную помощь, только обратившись в центр оказания медицинской помощи для сельской местности. Обращения за помощью из дома или из городских клиник не рассматривались. Возможной причиной ввода данного ограничения могли стать технические условия: на момент принятия решения о запуске телемедицинских услуг (1997 год) и его вступления в силу (2001 год) интернет-каналы большинства жилых домов не могли обеспечить приемлемое качество связи. В последние годы Медикэр начала проявлять интерес к расширению удаленного обслуживания населения, включая как телемедицинские консультации, так и работу с устройствами и/или приложениями для удаленного мониторинга состояния пациентов. К 2019 году были достигнуты соглашения о включении в покрытие Медикэр оплаты удаленных обращений, консультаций между врачами, удаленного анализа данных диагностических исследований (в т.ч. по представлению пациентов), удаленного мониторинга состояния пациента [72].

Закономерным развитием ранее сформировавшейся тенденции стало резкое расширение области применения телемедицинских услуг в период эпидемии. Уже 30 марта Центры по контролю и профилактике заболеваемости объявили о пересмотре политики в сфере телемедицинских услуг, направленном на расширение удаленных консультаций в рамках программы Медикэр. Быстрота и масштаб реакции могут объясняться целевой аудиторией Медикэр – пожилое население, наиболее уязвимое перед коронавирусной инфекцией и наиболее нуждающееся в регулярной медицинской помощи, возможностью прямого федерального регулирования программы и накопленным опытом включения удаленных услуг в состав гарантированной медицинской помощи в рамках программы.

Новые правила оказания телемедицинских услуг в рамках программы Медикэр вступили в силу 1 марта и продолжают действовать до прекращения состояния чрезвычайной ситуации в сфере здравоохранения. Изменения затронули все ключевые аспекты, определяющие доступность медицинской помощи, включая

перечень услуг, разрешенных к оказанию в удаленном режиме, допуск и условия работы поставщиков, применяемые технологии и иные требования к оказанию удаленных услуг и порядок оплаты удаленных услуг [73].

В части расширения разрешенных для удаленного оказания услуг ключевыми новациями стали:

- Утверждение нового перечня услуг, оказание которых допускается в удаленном режиме;

Важной новацией, в частности, стало разрешение оказания в удаленном режиме услуг неотложной помощи и проведение обследований пациента;

- Отмена ограничений на число посещений в удаленном режиме;

Например, были разрешены повторные обращения в учреждения сестринского ухода чаще чем 1 раз в месяц;

- Отмена ограничений на использование данных удаленного мониторинга состояния пациента;

Врачам разрешено использовать данные удаленного мониторинга для консультирования больных при острых и хронических заболеваниях, а также пациентов с единственным заболеванием.

- Разрешение назначать рецептурные препараты в ходе удаленных посещений, в т.ч. для героинозамещающей терапии.

Право оказания услуг в удаленном режиме получили несколько новых категорий поставщиков:

- Врачи сельских клиник и государственных медицинских центров независимо от местонахождения (в т.ч. из дома);

- Ряд дополнительных врачебных специальностей.

Новыми специальностями, получившими разрешение на удаленное оказание услуг, стали социальные работники клиник, психологи, физиотерапевты, специалисты по трудотерапии и расстройствам речи.

Наиболее важными для развития удаленной медицинской помощи стали изменения требований к организации медицинской помощи и используемым технологиям, а также порядок оплаты такой медицинской помощи. Смягчение регулирования резко расширило доступность медицинской помощи для участников программы за счет:

- Разрешения оказывать телемедицинские услуги всем пациентам независимо от их местонахождения (в т.ч. пациентам, проживающим в городах, при обращении из дома);

- Разрешения оказывать телемедицинские услуги пациентам, ранее не обращавшимся за помощью к данному поставщику (новые пациенты);

- Получения согласия от пациента на телемедицинское обслуживание не чаще чем 1 раз в год;

- Разрешения врачам оказывать телемедицинские услуги из дома (внесение изменений в государственную регистрацию не требуется);

- Разрешения врачам оказывать телемедицинские услуги населению других штатов (с соблюдением норм лицензирования соответствующих штатов);

- Разрешение проводить консультации по телефону с использованием только аудиосвязи;

Данная мера стала особенно важной для пенсионеров и жителей сельской местности, не имеющих стационарного доступа к интернету или смартфона.

- Разрешение использовать простые сервисы для связи: Facetime, Skype, Zoom. Публичные сервисы (Facebook Live, Twitch, TikTok) остаются под запретом.

Врачам рекомендовано разъяснять пациентам потенциальные риски использования небезопасных систем связи, но данная норма не является обязательной.

В сфере оплаты удаленной медицинской помощи ключевыми изменениями, направленными на стимулирование оказания и потребления удаленных услуг, стали:

- Переход к оплате удаленной медицинской помощи по тарифам, установленным для очного посещения медицинских организаций;

- Возможность кодификации помощи по стандартным правилам, установленным для медицинской помощи, с использованием дополнительного модификатора, указывающего на удаленное оказание услуг;

- Разрешение медицинским организациям сокращать или полностью отменять участие пациента в оплате телемедицинских услуг всех типов (посещений, осмотра, удаленного мониторинга);

- Установление правил кодификации посещения в удаленном режиме на основании времени, затраченного на консультацию или принятие решений;

– Разрешение использовать диагнозы, установленные в ходе удаленных посещений, для расчета дифференцированных подушевых платежей.

Эксперты отмечают сохранение ряда потенциальных препятствий для развития телемедицины, устранение которых способно обеспечить дальнейшее развитие удаленных услуг. Во-первых, могут быть расширены перечень услуг, разрешенных к оказанию в удаленном режиме (в частности, за счет услуг, входящих в расширенный набор Медикэр), и перечень типов поставщиков, обладающих правом оказания таких услуг. Во-вторых, может быть расширена сфера применения аудиоконсультаций. В-третьих, отдельные сельские территории могут нуждаться в дополнительном финансировании ИТ-инфраструктуры, которое целесообразно предоставить из бюджетных средств. Соответствующий проект уже разработан профильным государственным органом [74].

Переход на удаленные консультации в период эпидемии является важным, но не единственным примером применения телемедицинских технологий для повышения доступности медицинской помощи. Даже в условиях штатной работы системы здравоохранения удаленное консультирование позволяет значительно улучшить доступность медицинской помощи для наиболее уязвимых категорий населения, испытывающих трудности при обращении за медицинской помощью: инвалидов, лиц пожилого возраста, жителей сельской местности и т.д. Сокращение временных и денежных затрат, сопряженных с посещением врача, повышает приверженность лечения и сокращает общие потери экономики от временной нетрудоспособности.

В России как пациенты, так и медицинский персонал готовы к переводу обращений в удаленную форму. Опрос НИУ ВШЭ показал, что 81,3% пациентов готовы обращаться за удаленными консультациями к лечащему врачу, 80,5% – к незнакомым врачам для получения второго мнения. Среди врачей готовность к ведению своих хронических больных составила 77,4%, новых больных с использованием только представленных документов – 46,2% [75]. Тем не менее, распространение удаленных консультаций остается низким в силу сохранения большого числа нормативно-правовых барьеров и отсутствия необходимой инфраструктуры в государственной системе здравоохранения.

Действующее законодательство накладывает следующие ограничения на применение телемедицинских технологий для консультаций пациента [76]:

- Сохранение в полном объеме требований и условий, предусмотренных лицензией на осуществление медицинской деятельности, в т.ч. требований к нахождению медицинского персонала, предоставляющего консультацию, по месту, указанном в лицензии и оснащенном в соответствии с порядками оказания соответствующей медицинской помощи;

- Закрытый перечень возможных целей консультации, исключающий возможность постановки диагноза и назначения лечения вне очного приема;

- Требование к использованию единой системы идентификации и аутентификации, используемой для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме.

Кроме того, неясно, обладают ли медицинские организации правом на оказание услуг с применением телемедицинских технологий по профилям, порядки оказания медицинской помощи для которых не предусматривают такой возможности или ограничивают сферу их применения.

Несмотря на наличие жесткого требования к использованию единой системы идентификации и аутентификации пользователей государство фактически отказалось от создания специализированной платформы для удаленных консультаций. Национальный проект «Здравоохранение» зафиксировал приоритет развития телемедицинских связей между медицинскими организациями в целях получения консультаций национальных медицинских исследовательских центров и ведущих организаций субъектов РФ [77]. Создание ИТ-инфраструктуры для взаимодействия врача и пациента действующими государственными программами не предусматривается.

Разработка приложения для удаленных консультаций и его внедрение в медицинских организациях, участвующих в реализации программы государственных гарантий, либо отказ от дополнительных требований к идентификации и аутентификации пользователей при оказании удаленных услуг является базовым необходимым условием для массового применения телемедицинских технологий. На следующих этапах могут быть уточнены перечень услуг, разрешенных к оказанию в удаленном режиме с внесением необходимых изменений в порядки оказания медицинской помощи (включая отдельные случаи постановки диагноза и назначения лечения) и минимальные требования к организации оказания таких услуг, плановым нормативам объемов и размеру их оплаты, смягчены требования к месту их оказания.

4 Мобильный мониторинг рисков

Массовое распространение мобильных телефонов сделало возможным автоматическое выявление близких контактов с зараженными лицами. Существующие технологии не способны полностью заменить расследование с участием квалифицированных специалистов, однако позволяют расширить охват возможных контактов, прежде всего – в части анонимных контактов в общественных местах. Это преимущество становится особенно важным в период ослабления жестких карантинных мер, когда число общественных контактов резко возрастает. Обязательная программа автоматизированного мониторинга контактов сегодня действует в Китае и планируется к внедрению в Сингапуре, добровольные приложения, разработанные с участием или с одобрения государства, применяются в Сингапуре, Южной Корее, Израиле и Австралии. О планах запуска добровольных приложений для отслеживания контактов заявили практически все европейские страны. Европейская комиссия включила необходимость внедрения специализированных мобильных приложений в объединенную дорожную карту снятия ограничительных мер [78].

Содержательную основу программ для отслеживания контактов составляет сопоставление маршрутов вновь выявленных больных в период потенциального распространения вируса с маршрутами конкретного пользователя. При выявлении близких пересечений система создает уведомление о возможном контакте. Различия между системами определяются выбором источников информации (официальные данные, QR-коды, мобильные данные), архитектуры анализа (единая база данных или взаимодействие между отдельными устройствами) и бенефициара (пользователь или уполномоченные государственные органы).

Маршруты зараженных лиц, реконструированные в ходе эпидемиологического расследования, являются одним из наиболее полных источников сведений о возможных контактах. Включение их в систему автоматизированного контроля позволяет информировать анонимные близкие контакты, не устанавливаемые в ходе традиционного расследования – посетителей магазинов и иных общественных мест, пассажиров общественного транспорта, находившихся в той же точке одновременно с больным.

Большинство стран не применяет данный механизм в силу юридических ограничений. Полные данные о маршрутах пациентов могут быть использованы для их деанонимизации, что создает риск разглашения личной информации и ее

использования злоумышленниками. По аналогичной причине модель, основанная на анализе маршрутов инфицированных лиц (за исключением случаев пользования международным или междугородным транспортом, при покупке билета на который пассажир де-факто дает согласие на использование персональных данных), не была внедрена в России. Исключения среди развитых стран составляют Южная Корея и Израиль.

В Южной Корее после предыдущей опасной вспышки коронавирусной инфекции – ближневосточного респираторного синдрома в 2015 году – Министерство здравоохранения получило право сбора и публикации частной информации, необходимой для контроля инфекционных заболеваний. Обезличенная информация о перемещениях установленных больных в инкубационном периоде размещается на официальном сайте министерства в общедоступном режиме. Основываясь на этих данных, частные компании вправе выпускать приложения, упрощающие оценку личных рисков заражения. Так, приложение Corona 100 m информирует пользователя, если он приблизился к месту, ранее посещенному больным, менее чем на 100 метров. Приложение CoronaMap отображает информацию о перемещениях больных на карте [79]. Следует отметить, что оба наиболее популярных приложения не собирают данные о предыдущих перемещениях пользователя. Решение о необходимости прохождения тестирования принимается пользователем полностью самостоятельно. Государственные органы о возможных контактах не информируются.

В Израиле публикация данных о перемещениях вновь выявленных больных на сайте Министерства здравоохранения дополнена официальным приложением, облегчающим сопоставление маршрутов (HaMagen). Приложение запоминает маршруты пользователя (с использованием данных геолокации GPS) и самостоятельно сравнивает их с публикуемыми данными. Данные о маршрутах пользователей сохраняются только на их собственном телефоне и не подлежат передаче. Решение о прохождении карантина при выявлении возможного контакта остается добровольным [80].

Наиболее опасной ситуацией с точки зрения распространения вируса является длительное одновременное нахождение в одном помещении с больным. Простейшим способом отслеживания таких контактов является сопоставление времени входа и выхода отдельных посетителей. Мобильные приложения позволяют ускорить этот процесс через сканирование QR-кодов при входе в общественные места: магазины и пункты предоставления услуг, государственные органы, иные организации и т.д. QR-

код может присваиваться как человеку (сканирование осуществляет представитель посещаемой организации), так и месту (сканирование осуществляет пользователь посредством собственного телефона).

Наиболее широкую известность среди систем данного типа получила китайская программа присвоения индивидуальных QR-кодов. Для получения кода пользователь заполняет анкету в приложении, по результатам которой ему присваивается первичный код зеленого (отсутствие риска заболевания), желтого (возможны контакты с зараженными лицами) или красного цвета (инфицирован COVID-19). Предъявление QR-кода к сканированию сотрудниками обязательно для посещения общественных мест, в т.ч. пользования общественным транспортом. Лица с желтым и красным статусом подлежат направлению на карантин. В свою очередь, накопленная база данных о посещениях общественных мест позволяет оперативно устанавливать потенциальные контакты вновь выявленных случаев и автоматически присваивать им желтые коды, сигнализирующие о необходимости прохождения сокращенного карантина [81].

Сингапурская программа SafeEntry допускает фиксацию входа/выхода посетителей общественных мест по сканированию QR-кода как непосредственно пользователем с использованием собственного мобильного телефона, так и сотрудниками организации путем сканирования общегражданских документов (обеспечивает более быстрый проход) [82]. После начала отмены ограничительных мер вход по сканированию QR-кода станет обязательным для ряда общественных мест, а также всех организаций, возобновляющих работу. В местах, посещаемых транзитом (станции метро, парки), коды будут размещены, но их использование останется добровольным [83].

И китайская, и сингапурская программы требуют указания персональных данных пользователя для регистрации, что позволяет государству использовать их для активного контроля зараженных и контактных лиц. Более мягкие децентрализованные модели, разрабатываемые в отдельных европейских странах, отказываются от этих требований в пользу лучшей защиты интересов участников. Пользователь добровольно принимает решение о сканировании QR-кода в общественном месте и уведомлении приложения о своем статусе в случае выявления коронавируса. Приложение рассылает уведомления держателям, сканировавшим тот же код в течение определенного промежутка времени. Личные данные пользователя не запрашиваются, государственные органы о выявленных контактных лицах не

информируются. Такая система, в частности, предлагается в Бельгии для использования работодателями [84].

В России система QR-кодов для регистрации посетителей организаций была использована в Москве в ходе повторного подъема заболеваемости осенью. С 19 октября обязательная регистрация с использованием QR-кодов была введена для развлекательных заведений, работающих в ночное время. Позднее к проекту на добровольной основе присоединились некоторые рестораны и гостиницы, для которых это требование не является обязательным. Ко 2 ноября участниками системы стали более 2 тыс. учреждений [85], уведомления о возможных контактах с инфицированными лицами получили 5,5 тыс. человек [86]. Обсуждается возможность распространения системы QR-кодов на все предприятия общественного питания [87] и офисные здания учреждений городского правительства [88].

Ожидается, что система QR-кодов позволит избежать закрытия организаций с массовым посещением при сохранении приемлемого уровня контроля над распространением вируса. В то же время, представители развлекательной индустрии и предприятий общественного питания опасаются дальнейшего снижения потока посетителей: как из-за технических трудностей регистрации (увеличенное время ожидания в очереди, риск утечки данных о персональных перемещениях), так и из-за опасений перед возможным направлением на обязательную самоизоляцию.

Третья разновидность мобильного мониторинга рисков заражения основывается на полностью автоматизированном отслеживании маршрута владельца мобильного устройства с использованием данных позиционирования по вышкам сотовой связи или геолокации. Его преимуществом перед ручным становятся снижение трудоемкости процесса отслеживания, позволяющее обеспечить массовый охват населения, исключение ошибок и пробелов, связанных с забывчивостью пациента, а также лучшие возможности анонимизации данных.

Технология Bluetooth позволяет приложению определять устройства, находящиеся в непосредственной близости, т.е. фактически фиксировать близкие контакты с владельцами таких устройств. Большинство приложений, разрабатываемых в настоящий момент западными странами, будут использовать данные Bluetooth в силу лучшей точности (в сравнении с иными мобильными данными) и анонимности данной технологии.

Тем не менее, общей проблемой всех приложений, использующих мобильные данные для формирования маршрута, остается низкая точность установления близких

контактов. Так, стандартный чип Bluetooth устанавливает контакты с устройствами, находящимися в радиусе 10-30 метров и не способен определить расстояние и направление контакта. Новейшие модели получили данную функцию, однако их число слишком незначительно для ее использования. Еще меньшую точность обеспечивают использование данных геолокации и позиционирования по вышкам сотовой связи. Последние также не способны определить наличие физических препятствий между пользователями [89].

Первое приложение, основанное на использовании данных Bluetooth, было разработано в Сингапуре (TraceTogether). Его применение остается добровольным, но активно рекомендуется правительством [90]. Позднее аналогичная система была запущена в Австралии (COVIDSafe) [91]. Обе программы формируют уникальные идентификаторы пользователей, которыми приложения обмениваются при появлении рядом мобильного устройства другого пользователя. История контактов в виде списка идентификаторов хранится на телефоне пользователя в течение 21 дня, что полностью перекрывает максимальный инкубационный период заболевания. При установке диагноза информация о контактах может быть передана пользователем Министерству здравоохранения, которое организует работу по информированию возможных контактных лиц.

Некоторые европейские страны (Великобритания, Норвегия, Франция) выбрали для будущих национальных приложений аналогичный подход, основанный на передаче информации о контактах уполномоченным органам. Однако, для большинства западных стран более приемлемой стала децентрализованная модель, в рамках которой информация о контактах хранится только на телефонах пользователей. Потенциальные контакты получают уведомления о возможном заражении, но не вносятся в государственные базы данных [92].

Данные о позиционировании мобильного телефона относительно вышек сотовой связи в силу низкой точности могут быть использованы лишь в качестве вспомогательной информации в рамках официального расследования новых случаев. Данные геолокации могут использоваться в качестве дополнительного источника в рамках приложений, основанных на данных официальных расследований (Израиль) или данных Bluetooth (США [93]). В теории создание приложения, работающего исключительно на данных геолокации, возможно, но в силу недостаточной точности приведет к чрезмерно большому числу ложноположительных уведомлений.

С учетом существующего зарубежного опыта для нейтрализации последствий нынешней эпидемии, а также возможных эпидемий в будущем в национальный проект в области здравоохранения может быть внесено мероприятие по разработке и внедрению мобильного приложения для анонимного отслеживания контактов лиц-пользователей данной программы с использованием технологии Bluetooth. В случае, если один из пользователей данного приложения заболевает, в программе ставится соответствующая отметка, а все лица, ранее контактировавшие с ним, получают уведомление. Для стимулирования пользования указанным приложением возможно отменить необходимость заказывать электронный пропуск тем лицам, которые используют данную программу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе исследованы перспективные подходы к управлению здравоохранением в условиях повышенного эпидемиологического риска. Анализ первого этапа борьбы с коронавирусной инфекцией показал, что Россия успешно справилась с разработкой и масштабированием новых диагностических и лечебных технологий, но государственная политика в сфере здравоохранения оказалась недостаточно гибкой, чтобы в полной мере задействовать новые механизмы организации медицинской помощи. Среди пока неиспользованных возможностей следует отметить:

- Проактивное отслеживание распространения вируса в целях информирования населения о конкретных рисках заражения и своевременной обработки зараженных поверхностей;

В отличие от ряда зарубежных стран (Южная Корея, Израиль) в России не было создано специализированного подразделения системы здравоохранения (эпиднадзора), занятого детальным расследованием новых случаев заболевания. Отслеживание контактов, как правило, ограничивалось установлением формальных длительных связей (совместно проживающие члены семьи, коллеги по работе) и не включало возможные контакты в общественных местах (за исключением международного и междугородного транспорта, покупка билетов на рейсы которого осуществляется по предъявлению документов). Россия также не публиковала информацию о выявленных очагах заражения, что исключало возможность выявления случайных контактов самим населением. Возможности прохождения тестирования по инициативе пациента за личный счет длительное время были ограничены дефицитом мощностей государственных лабораторий и фактическим ограничением на проведение тестов частными лабораториями.

- Организацию тестирования вне медицинских организаций;

Обращение в медицинскую организацию для прохождения тестирования на коронавирусную инфекцию создает угрозу заражения ранее не инфицированных лиц. Взятие мазка на дому исключает данную угрозу, но одновременно резко ограничивает тестировочные мощности системы здравоохранения. В зарубежной практике хорошо зарекомендовали себя пункты взятия мазков, адаптированные для посещения на личном автотранспорте (Южная Корея, Великобритания, США, Германия, ОАЭ), и

мобильные пункты (Южная Корея), размещаемые в непосредственной близости к выявленным очагам заражения (например, бизнес-центрам, жилищным комплексам).

– Участие государства в распределении средств индивидуальной защиты среди населения;

Дефицит средств индивидуальной защиты спровоцировал резкий рост цен, в свою очередь, вызвавший негативную реакцию населения. Значительная часть недовольства масочным (в отдельных субъектах РФ – масочно-перчаточным) режимом связана с возлагаемыми на население дополнительными затратами и восприятием их ввода как способа «нажиться на эпидемии». Гарантии предоставления средств защиты в определенном объеме бесплатно или по приемлемой фиксированной цене могли бы снизить общественное напряжение и повысить уровень соблюдения новых мер.

– Организацию изоляции больных и контактных лиц;

Несмотря на формальные требования к соблюдению строгого карантина отсутствие адекватной государственной поддержки лиц, помещенных на карантин, не позволило соблюдать установленные нормы на практике. В результате уже 21 апреля в Москве и Московской области лицам, проживающим совместно с зараженными, было разрешено выходить из дома с целью приобретения товаров и услуг, реализация которых не ограничивалась на период самоизоляции, выгула домашних животных в пределах 100 метров от места проживания, а также выноса отходов. Дополнительно ситуацию ухудшили проблему с официальным приложением для контроля местонахождения зараженных лиц – «Социальный мониторинг». Массовое наложение штрафов вследствие технических ошибок привело к тому, что больные с симптомами ОРВИ начали избегать обращений за медицинской помощью.

– Гибкое использование коечного фонда, в т.ч. вне медицинских организаций;

Одной из особенностей новой коронавирусной инфекции является большое число бессимптомных случаев и случаев с легким течением заболевания. Эти категории пациентов формально не нуждаются в стационарной медицинской помощи, но могут быть опасны для окружающих как носители, в т.ч. для проживающих совместно членов семьи. Для решения данной проблемы в Южной Корее было принято решение о госпитализации всех выявленных больных, при этом легкие и бессимптомные случаи госпитализируются в загородные дома отдыха, предоставленные крупнейшими корейскими компаниями (при отсутствии мест допускается временное лечение на дому, с перемещением в специализированное

учреждение при появлении места). Пациенты с температурой выше 37,8, затрудненным дыханием или старше 50 лет рассматриваются как тяжелые случаи и направляются прямо в больницы. Госпитализация всех больных с разделением по тяжести течения заболевания решает сразу три задачи: предотвращает возможные нарушения карантина заболевшими лицами, смягчает нагрузку на больницы, сохраняя доступность госпитализации для наиболее тяжелых больных, а также предоставляет поддержку одной из наиболее пострадавших отраслей экономики – гостиничному бизнесу.

Другим перспективным решением для повышения готовности системы здравоохранения к возможным эпидемиям является объединение городских больниц малой мощности в многопрофильные хорошо оснащенные центры, обладающие современным оборудованием, а также штатом квалифицированных врачей по разным специальностям. Это даст возможность быстрой мобилизации ресурсов путем репрофилирования отделений в условиях эпидемии, как это было сделано в Москве. Данный подход представляется более эффективным, по сравнению с простым увеличением коечного фонда, неостребованного большую часть времени.

– Расширение оказания телемедицинских услуг;

Ключевыми препятствиями для расширения доступности телемедицинских услуг в условиях эпидемии стали отсутствие приложений, соответствующих установленным требованиям к использованию единой системы идентификации и аутентификации, используемой для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме; сохранение в полном объеме требований и условий, предусмотренных лицензией на осуществление медицинской деятельности) в т.ч. требований к нахождению медицинского персонала, предоставляющего консультацию, по месту, указанном в лицензии и оснащенном в соответствии с порядками оказания соответствующей медицинской помощи), закрытый перечень возможных целей консультации, исключающий возможность постановки диагноза и назначения лечения вне очного приема. Отечественные нормативные документы не рассматривали тему развития телемедицинских услуг в условиях эпидемии несмотря на наличие значительных объемов неудовлетворенного спроса и высвобожденных в результате репрофилирования больниц узких специалистов.

Опыт США показывает, что современные системы здравоохранения могут достаточно быстро развернуть консультирование на уровне «врач – пациент», даже

если ранее телемедицинские консультации использовались только для консультаций «врач – врач». Для этого необходимо максимально сократить дополнительные требования к оказанию телемедицинских услуг, включая требования к местонахождению врача и пациента (в т.ч. на дому), используемым технологиям (вплоть до разрешения использования телефона в случаях, не требующих визуального осмотра), перечню оказываемых услуг и порядку их оформления (полностью аналогично очным услугам с указанием единственного дополнительного идентификатора). Во избежание создания негативных стимулов к настаиванию на очном приеме стоимость телемедицинских услуг должна быть приравнена к стоимости очного посещения.

– Применение мобильных приложений для автоматического контроля рисков заражения.

Современные технологии предлагают широкий спектр способов автоматического отслеживания контактов: от простого сравнения с опубликованными данными официальных расследований перемещений зараженных лиц до сопоставления местонахождения через данные геолокации, QR-кодов, расположенных в общественных местах, и Bluetooth-идентификации. Обязательная программа автоматизированного мониторинга контактов сегодня действует в Китае и планируется к внедрению в Сингапуре, добровольные приложения, разработанные с участием или с одобрения государства, применяются в Сингапуре, Южной Корее, Израиле и Австралии. О планах запуска добровольных приложений для отслеживания контактов заявили практически все европейские страны. Европейская комиссия включила необходимость внедрения специализированных мобильных приложений в объединенную дорожную карту снятия ограничительных мер. В России автоматизированный контроль контактов на основе QR-кодов, сканирование которых является обязательным при посещении общественных мест, с середины октября в ограниченном режиме применяется в Москве (для ночных развлекательных заведений). В перспективе возможно расширение на предприятия общественного питания и офисные здания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Минздрава России от 19 марта 2020 года № 198н «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19»
2. Постановление Правительства РФ от 3 апреля 2020 года № 432 «Об особенностях реализации базовой программы обязательного медицинского страхования в условиях возникновения угрозы распространения заболеваний, вызванных новой коронавирусной инфекцией»
3. Минздрав предложил отложить модернизацию первичного звена здравоохранения / РБК, 14.05.2020. – URL: <https://www.rbc.ru/society/14/05/2020/5ebd981f9a7947374ff2d8a3> (дата обращения 2020-06-10).
4. Перечень поручений Президента РФ по итогам совещания о санитарно-эпидемиологической обстановке от 20 мая 2020 года № Пр-891.
5. Богданова А. Что с коронавирусом в Новосибирске: министр отчитался об антибиотиках, вакцине и быстрых тестах / Новосибирск онлайн, 05.11.2020. - URL: <https://ngs.ru/text/health/2020/11/05/69529637/>
6. Bank E. New cases of infections drop for third day // The Korea Times, 2020. – URL: <https://m.koreatimes.co.kr/pages/article.asp?newsIdx=285870> (дата обращения 2020-06-10).
7. KCDC. Press Release. – URL: <https://www.cdc.go.kr/board/board.es?mid=a30402000000&bid=0030> (дата обращения 2020-06-10).
8. Kim B. Lessons for America: How South Korean Authorities Used Law to Fight the Coronavirus // Lawfare, 2020. – URL: <https://www.lawfareblog.com/lessons-america-how-south-korean-authorities-used-law-fight-coronavirus> (дата обращения 2020-06-10).
9. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Contact Transmission of COVID-19 in South Korea: Novel Investigation Techniques for Tracing Contacts // Osong Public Health and Research Perspectives. – 2020. – No. 11 (1). – Pp. 60-63.
10. Jeong E.-Y. South Korea Tracks Virus Patients' Travels—and Publishes Them Online // The Wall Street Journal, 2020. – URL: <https://www.wsj.com/articles/south->

korea-tracks-virus-patients-travelsand-publishes-them-online-11581858000 (дата обращения 2020-06-10).

11. Kim H.J. South Korea learned its successful COVID-19 strategy from a previous coronavirus outbreak: MERS // Bulletin of the Atomic Scientists, 2020. – URL: <https://thebulletin.org/2020/03/south-korea-learned-its-successful-COVID-19-strategy-from-a-previous-coronavirus-outbreak-mers/> (дата обращения 2020-06-10).

12. Zastrow M. South Korea is reporting intimate details of COVID-19 cases: has it helped? // Nature, 2020. – URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00740-y> (дата обращения 2020-06-10).

13. Yoon D., Martin T.W. How South Korea Put Into Place the World's Most Aggressive Coronavirus Test Program // The Wall Street Journal, 2020. – URL: <https://www.wsj.com/articles/how-south-korea-put-into-place-the-worlds-most-aggressive-coronavirus-testing-11584377217> (дата обращения 2020-06-10).

14. Colson T. Coronavirus drive-thru test centres have been introduced in the UK as the number of cases surge across Britain // Business Insider, 2020. – URL: <https://www.businessinsider.com/coronavirus-COVID-19-uk-introduces-drive-thru-virus-test-centres-2020-3> (дата обращения 2020-06-10).

15. Secon C. 7 US states are setting up drive-through coronavirus testing stations. Trump said Americans can expect to see more soon / Business Insider, 2020. – URL: <https://www.businessinsider.com/drive-through-coronavirus-tests-states-2020-3> (дата обращения 2020-06-10).

16. Germany 'increases its COVID-19 tests to 500,000 per week' / Euronews, 2020. – URL: <https://www.euronews.com/2020/03/27/germany-increases-its-COVID-19-tests-to-500-000-per-week> (дата обращения 2020-06-10).

17. Kang T.-J. South Korea Grapples With Mask Shortage Amid COVID-19 Outbreak // The Diplomat, 2020. – URL: <https://thediplomat.com/2020/03/south-korea-grapples-with-mask-shortage-amid-COVID-19-outbreak/> (дата обращения 2020-06-10).

18. Leung H. Why Wearing a Face Mask Is Encouraged in Asia, but Shunned in the U.S. // TIME, 2020. – URL: <https://time.com/5799964/coronavirus-face-mask-asia-us/> (дата обращения 2020-06-10).

19. Kim E.T. How South Korea Solved Its Face Mask Shortage // The New York, 2020. – URL: <https://www.nytimes.com/2020/04/01/opinion/covid-face-mask-shortage.html> (дата обращения 2020-06-10).

20. Jeong A. South Korea Rations Face Masks in Coronavirus Fight // The Wall Street Journal, 2020. – URL: <https://www.wsj.com/articles/south-korea-rations-face-masks-in-coronavirus-fight-11584283720> (дата обращения 2020-06-10).

21. «Масочный режим» в Подмосковье: этапы введения и где купить маски / Правительство Московской области, 06.05.2020. – URL: <https://mosreg.ru/sobytiya/novosti/news-submoscow/masochnyi-rezhim-v-podmoskove-etapy-vvedeniya-i-snabzhenie-aptek> (дата обращения 2020-06-10).

22. В Москве сохраняется масочный режим / Официальный сайт Мэра Москвы, 08.06.2020. – URL: <https://www.mos.ru/mayor/themes/1299/6575050/> (дата обращения 2020-06-10).

23. Food, water and masks: South Korea's COVID-19 quarantine kits / The Observer, 2020. – URL: <https://observers.france24.com/en/20200305-south-korea-coronavirus-COVID-19-kits-masks> (дата обращения 2020-06-10).

24. Park J.S. COVID-19: How a phone app is assisting South Korea enforce self-quarantine measures / SBS Korean, 2020. – URL: <https://www.sbs.com.au/language/english/COVID-19-how-a-phone-app-is-assisting-south-korea-enforce-self-quarantine-measures> (дата обращения 2020-06-10).

25. Coronavirus: South Korea to strap tracking wristbands on those who violate quarantine orders // The Straits Times, 2020. – URL: <https://www.straitstimes.com/asia/east-asia/coronavirus-south-korea-to-strap-tracking-wristbands-on-those-who-violate-quarantine> (дата обращения 2020-06-10).

26. Москвичей с ОРВИ без подтвержденного COVID-19 обязали соблюдать самоизоляцию / MosDay.ru, 21.04.2020. – URL: <http://mosday.ru/news/item.php?2312436> (дата обращения 2020-06-10).

27. Указ Мэра Москвы от 21 апреля 2020 года № 47-УМ «О внесении изменений в указы Мэра Москвы от 5 марта 2020 г. № 12-УМ и от 11 апреля 2020 г. № 43-УМ»

28. Постановление Губернатора Московской области от 21 апреля 2020 года № 204-ПГ «О внесении изменений в постановление Губернатора Московской области от 12.03.2020 № 108-ПГ «О введении в Московской области режима повышенной готовности для органов управления и сил Московской областной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и некоторых мерах по предотвращению распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-2019) на территории Московской области» и в Порядок оформления и использования

цифровых пропусков для передвижения по территории Московской области в период действия режима повышенной готовности для органов управления и сил Московской областной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и некоторых мерах по предотвращению распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-2019) на территории Московской области»

29. Начала работу система контроля за больными коронавирусной инфекцией / Официальный сайт Мэра Москвы, 03.04.2020. – URL: <https://www.mos.ru/news/item/72140073/> (дата обращения 2020-06-10).

30. В Мосгордуме разъяснили порядок контроля за лицами с ОРВИ в Москве / MosDay.ru, 21.04.2020. – URL: <http://mosday.ru/news/item.php?2313974> (дата обращения 2020-06-10).

31. Корякин И. Москвичи получают штрафы, не выходя из дома // Коммерсантъ, 19.05.2020. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4348803> (дата обращения 2020-06-10).

32. Yoon D. How South Korea Solved Its Acute Hospital-Bed Shortage // The Wall Street Journal, 2020. – URL: <https://www.wsj.com/articles/how-south-korea-solved-its-acute-hospital-bed-shortage-11584874801> (дата обращения 2020-06-10).

33. Заранее о стихийном бедствии знал только Ной: экс-глава московского депздрава об эпидемии // Русская служба BBC, 2020. – URL: <https://www.bbc.com/russian/features-52288838> (дата обращения 2020-06-10).

34. Sample I. UK coronavirus testing what ministers said and what has happened // The Guardian, 2020. – URL: <https://www.theguardian.com/society/2020/apr/01/uk-coronavirus-testing-what-ministers-said-and-what-stands-scrutiny> (дата обращения 2020-06-10).

35. Abbott B. Shortage of Test Components Forces Labs to Beg, Borrow and Improvise // The Wall Street Journal, 2020. – URL: <https://www.wsj.com/articles/shortage-of-test-components-forces-labs-to-beg-borrow-and-improvise-11586102401> (дата обращения 2020-06-10).

36. ECDC. Rapid risk assessment: Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: increased transmission in the EU/EEA and the UK – eighth update. / ECDC, 08.04.2020. – URL: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/rapid-risk-assessment-coronavirus-disease-2019-COVID-19-pandemic-eighth-update> (дата обращения 2020-06-10).

37. Expert comment on different types of testing for COVID-19 / Science Media Centre, 2020. – URL: <https://www.sciencemediacentre.org/expert-comment-on-different-types-of-testing-for-COVID-19/> (дата обращения 2020-06-10).
38. Top Health Ministry official casts doubt on accuracy of virus test on hot mic // The Times of Israel, 2020. – URL: <https://www.timesofisrael.com/top-health-ministry-official-casts-doubt-on-accuracy-of-virus-test-on-hot-mic/> (дата обращения 2020-06-10).
39. Бескаравайная Т. Эксперт Минздрава оценил частоту ложноотрицательных тестов на SARS-CoV-2 в 20—30% / Медвестник, 2020. – URL: <https://medvestnik.ru/content/news/chastota-lojnotricatelnyh-rezultatov-testov-na-sars-gov-2-20-30.html> (дата обращения 2020-06-10).
40. Нестеркин М. Департамент здравоохранения Москвы подтвердил низкую точность тестов на коронавирус / Медвестник, 2020. – URL: <https://medvestnik.ru/content/news/Departament-zdravoohraneniya-Moskvy-podtverdil-nizkuu-tochnost-testov-na-koronavirus.html> (дата обращения 2020-06-10).
41. Guan W., Chen R., Zhong N. Strategies for the prevention and management of coronavirus disease 2019 // European Respiratory Journal, 2020. – URL: <https://erj.ersjournals.com/content/early/2020/03/17/13993003.00597-2020> (дата обращения 2020-06-10).
42. Kelly M., Cahlan S., Samuels E. 11 to 100,000: What went wrong with coronavirus testing in the U.S // The Washington Post, 2020. – URL: <https://www.washingtonpost.com/politics/2020/03/30/11-100000-what-went-wrong-with-coronavirus-testing-us/> (дата обращения 2020-06-10).
43. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on 2019 novel coronavirus / WHO, 2020. – URL: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-novel-coronavirus> (дата обращения 2020-06-10).
44. В России зарегистрировали тест-систему для выявления коронавируса / РИА Новости, 2020. – URL: <https://ria.ru/20200214/1564691997.html> (дата обращения 2020-06-10).
45. 10 апреля была зарегистрирована первая отечественная тест-система Роспотребнадзора на антитела к новому коронавирусу / Роспотребнадзор, 2020. – URL: https://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=14222 (дата обращения 2020-06-10).

46. Совещание о санитарно-эпидемиологической обстановке в России / Президент России, 13.04.2020. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/63194> (дата обращения 2020-06-10).
47. U.S. Food & Drug Administration. Emergency Use Authorization – URL: <https://www.fda.gov/emergency-preparedness-and-response/mcm-legal-regulatory-and-policy-framework/emergency-use-authorization#2019-ncov> (дата обращения 2020-06-10).
48. В столице началось массовое тестирование на антитела к коронавирусу / Московская городская дума. – URL: <https://duma.mos.ru/ru/2519/news/novosti/v-stolitse-nachalos-massovoe-testirovanie-na-antitela-k-koronavirusu> (дата обращения 2020-06-10).
49. U.S. Food & Drug Administration. Policy for Diagnostic Tests for Coronavirus Disease-2019 during the Public Health Emergency. - URL: <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/policy-diagnostic-tests-coronavirus-disease-2019-during-public-health-emergency> (дата обращения 2020-06-10).
50. Schraer R. Coronavirus: Testing and why it matters / BBC, 2020. – URL: <https://www.bbc.com/news/health-51943612> (дата обращения 2020-06-10).
51. Kelly M., Cahlan S., Samuels E. 11 to 100,000: What went wrong with coronavirus testing in the U.S // The Washington Post, 2020. – URL: <https://www.washingtonpost.com/politics/2020/03/30/11-100000-what-went-wrong-with-coronavirus-testing-us/> (дата обращения 2020-06-10).
52. Постановление главного санитарного врача РФ от 24 января 2020 года № 2 «О дополнительных мероприятиях по недопущению завоза и распространения новой коронавирусной инфекции, вызванной 2019-nCoV»
53. Постановление главного санитарного врача РФ от 13 марта 2020 года № 6 «О дополнительных мерах по снижению рисков распространения COVID-2019»
54. В Москве изменили схему диагностики коронавируса / РИА Новости, 23.03.2020. – URL: <https://ria.ru/20200323/1568998179.html> (дата обращения 2020-06-10).
55. В России разработают схему развертывания долабораторий из-за COVID-19 / РИА Новости, 23.03.2020. – URL: <https://ria.ru/20200324/1569052885.html> (дата обращения 2020-06-10).
56. WHO. Global surveillance for COVID-19 caused by human infection with COVID-19 virus. Interim guidance 20 March 2020 / WHO, 20.03.2020. – URL:

[https://www.who.int/publications-detail/global-surveillance-for-human-infection-with-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/publications-detail/global-surveillance-for-human-infection-with-novel-coronavirus-(2019-ncov)) (дата обращения 2020-06-10).

57. ECDC. Case definition and European surveillance for COVID-19, as of 2 March 2020 / ECDC, 02.03.2020. – URL: <https://www.ecdc.europa.eu/en/case-definition-and-european-surveillance-human-infection-novel-coronavirus-2019-ncov> (дата обращения 2020-06-10).

58. Coronavirus: Rush to develop rapid tests // Deutsche Welle, 28.03.2020. – URL: <https://www.dw.com/en/coronavirus-rush-to-develop-rapid-tests/a-52945588> (дата обращения 2020-06-10).

59. Horowitz J. Italy, Mired in Politics Over Virus, Asks How Much Testing Is Too Much // The New York Times, 27.02.2020. – URL: <https://www.nytimes.com/2020/02/27/world/europe/italy-coronavirus.html> (дата обращения 2020-06-10).

60. Hospitals in Japan refusing to test many who suspect they have COVID-19 // The Japan Times, 26.02.2020. – URL: <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/02/26/national/hospitals-refuse-coronavirus-patients/> (дата обращения 2020-06-10).

61. Sanville B., Corbett R., Pidcock W., Hardin K., Sebat C., Nguyen M-V., Thompson G.R., Haczku A., Schivo M., Cohen S. A Community Transmitted Case of Severe Acute Respiratory Distress Syndrome due to SARS CoV2 in the United States. // Clinical Infectious Diseases, 2020. – URL: <https://academic.oup.com/cid/advance-article/doi/10.1093/cid/ciaa347/5813637> (дата обращения 2020-06-10).

62. Umlauf T., Huth L., Wang J. How the CDC's Restrictive Testing Guidelines Hid the Coronavirus Epidemic // The Wall Street Journal, 22.03.2020. – URL: <https://www.wsj.com/articles/how-the-cdcs-restrictive-testing-guidelines-hid-the-coronavirus-epidemic-11584882001> (дата обращения 2020-06-10).

63. Centers for Disease Control and Prevention. Evaluating and Testing Persons for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) – URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-nCoV/hcp/clinical-criteria.html> (дата обращения 2020-06-10).

64. Rodríguez-Leora, O., Cid-Álvarez B., Ojedae S., Martín-Moreiras J., Rumorosog J.R., López-Paloph R., Serradori A., Cequierj Á., Romagueraj R., Cruzf I., Pérez de Pradok A., Morenol R. Impacto de la pandemia de COVID-19 sobre la actividad asistencial en cardiología intervencionista en España // REC Interventional Cardiology. – 2020. – No. 2. – Pp. 82-89.

65. Krumholz H.M. Where Have All the Heart Attacks Gone? // The New York Times, 06.04.2020. – URL: <https://www.nytimes.com/2020/04/06/well/live/coronavirus-doctors-hospitals-emergency-care-heart-attack-stroke.html> (дата обращения 2020-06-10).
66. Tam C-C. F., Cheung K-S., Lam S., Wong A., Yung A., Sze M., Lam Y-M., Chan C., Tsang T.-C., Tsui M., Tse H.-F., Siu C.-W. Impact of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak on ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction Care in Hong Kong, China // Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes. – 2020. – Vol. 13. – Iss. 4. – URL: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIRCOUTCOMES.120.006631> (дата обращения 2020-06-10).
67. Cox C., Kamal R., McDermott D. How have healthcare utilization and spending changed so far during the coronavirus pandemic? / Peterson-KFF Health System Tracker, 29.05.2020 – URL: <https://www.healthsystemtracker.org/chart-collection/how-have-healthcare-utilization-and-spending-changed-so-far-during-the-coronavirus-pandemic/#item-start> (дата обращения 2020-06-10).
68. Becker D. Why has hospital volume reduced for non-COVID-19 patients? A cardiologist explains. | Expert Opinion // The Philadelphia Inquirer, 01.05.2020. – URL: <https://www.inquirer.com/health/expert-opinions/why-has-hospital-volume-reduced-non-COVID-19-patients-cardiologist-explains-expert-opinion-20200501.html> (дата обращения 2020-06-10).
69. Devin M.M., Chen J, Chunara R, Testa P.A., Nov O. COVID-19 transforms health care through telemedicine: evidence from the field // Journal of the American Medical Informatics Association, 2020. – URL: <https://academic.oup.com/jamia/advance-article/doi/10.1093/jamia/ocaa072/5824298> (дата обращения 2020-06-10).
70. Шевченко Р. Телемедицинский проект «Доктор рядом» и ВЭБ.РФ достиг двух тысяч обращений в сутки // Медвестник, 14.05.2020. – URL: <https://medvestnik.ru/content/news/Telemedicinskii-proekt-Doktor-ryadom-i-VEB-RF-dostig-dvuh-tysyach-obrashenii-v-sutki.html> (дата обращения 2020-06-10).
71. Rae M., Cox C., Claxton G. Coverage and utilization of telemedicine services by enrollees in large employer plans / Peterson-KFF Health System Tracker, 03.03.2020. – URL: <https://www.healthsystemtracker.org/brief/coverage-and-utilization-of-telemedicine-services-by-enrollees-in-large-employer-plans/> (дата обращения 2020-06-10).
72. Remarks by Administrator Seema Verma at the Alliance for Connected Care Telehealth Policy Forum for Health Systems / CMS.gov, 15.11.2018. – URL: <https://www.cms.gov/newsroom/press-releases/remarks-administrator-seema-verma->

alliance-connected-care-telehealth-policy-forum-health-systems (дата обращения 2020-06-10).

73. AMA. CARES Act: AMA COVID-19 pandemic telehealth fact sheet / AMA, 27.04.2020. – URL: <https://www.ama-assn.org/delivering-care/public-health/cares-act-ama-COVID-19-pandemic-telehealth-fact-sheet> (дата обращения 2020-06-10).

74. LaRosa J. The Benefits of Telehealth During a Pandemic — and Beyond / Commonwealth Fund, 08.04.2020. – URL: <https://www.commonwealthfund.org/blog/2020/benefits-telehealth-during-pandemic-and-beyond> (дата обращения 2020-06-10).

75. 97,5% пациентов готовы получать медицинские документы в электронном виде / НИУ ВШЭ, 2017. – URL: <https://www.hse.ru/expertise/news/210452139.html> (дата обращения 2020-06-10).

76. Федеральный закон №323-ФЗ от 21 ноября 2011 года «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»

77. Паспорт национального проекта «Здравоохранение» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16))

78. European Commission. Joint European Roadmap towards lifting COVID-19 containment measures. – URL: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication_-_a_european_roadmap_to_lifting_coronavirus_containment_measures_0.pdf (дата обращения 2020-06-10).

79. Meisenzahl M. Take a look at these Korean apps helping people avoid areas infected by the coronavirus // Business Insider, 02.03.2020. – URL: <https://www.businessinsider.com/coronavirus-south-korea-photos-apps-location-outbreak-where-2020-> (дата обращения 2020-06-10).

80. Ministry of Health. HaMagen. – URL: <https://govextra.gov.il/ministry-of-health/hamagen-app/download-en/> (дата обращения 2020-06-10).

81. Gan N., Culver D. China is fighting the coronavirus with a digital QR code. Here's how it works / CNN, 16.04.2020. – URL: <https://edition.cnn.com/2020/04/15/asia/china-coronavirus-qr-code-intl-hnk/index.html> (дата обращения 2020-06-10).

82. Singapore Government. SafeEntry. – URL: <https://www.safeentry.gov.sg> (дата обращения 2020-06-10).

83. Singapore Ministry of Health. Easing the tighter circuit breaker measures, preparing for gradual resumption of activity after 1 June. – URL: <https://www.moh.gov.sg/news-highlights/details/easing-the-tighter-circuit-breaker-measures-preparing-for-gradual-resumption-of-activity-after-1-june> (дата обращения 2020-06-10).
84. Belgians develop anonymous contact tracing system // The Brussels, 28.04.2020. – URL: <https://www.brusselstimes.com/all-news/belgium-all-news/108517/belgians-develop-anonymous-contact-tracing-system/> (дата обращения 2020-06-10).
85. Более 2 тыс. заведений Москвы получили QR-коды для регистрации посетителей / ТАСС, 02.11.2020. – URL: <https://tass.ru/moskva/9897661> (дата обращения 2020-11-04)
86. QR-коды в действии: 5,5 тысячи москвичей получили уведомления о контактах с ковидными / Вести.ру, 03.11.2020. – URL: <https://www.vesti.ru/article/2480776> (дата обращения 2020-11-04)
87. Щуренков Н., Костырев А., Воронов А. Пиво только для членов QR-кода // Коммерсантъ. – 2020. – № 199. – С. 1.
88. Воронов А., Рожкова Е. Сергей Собянин велел закодировать мэрию / Коммерсантъ, 29.10.2020. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4551111> (дата обращения 2020-11-04)
89. Lee A. If Bluetooth doesn't work for contact-tracing apps, what will? / The Wired, 17.04.2020. – URL: <https://www.wired.co.uk/article/bluetooth-contact-tracing-apps> (дата обращения 2020-06-10).
90. Singapore Government. Trace Together. – URL: <https://www.tracetgether.gov.sg/> (дата обращения 2020-06-10).
91. Australian Government. Department of Health. COVIDSafe app. – URL: <https://www.health.gov.au/resources/apps-and-tools/covidsafe-app> (дата обращения 2020-06-10).
92. Johnson M. Europe split over approach to virus contact tracing apps // Financial Times, 01.05.2020. – URL: <https://www.ft.com/content/10f87eb3-87f9-46ea-88ab-8706adefe72d> (дата обращения 2020-06-10).
93. Safe Paths / MIT, 2020. – URL: <https://www.media.mit.edu/projects/safepaths/overview/> (дата обращения 2020-06-10).