

## **Анализ системы предоставления грантов на проекты по разработке программного обеспечения по направлению искусственный интеллект в медицине на примере медицинского приложения виброизображения HealthTest**

*Е. Г. Лобанова*

ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис», Санкт-Петербург, Россия,  
lobanova@elsys.ru

***Аннотация:** В данной статье приведен краткий обзор цифровизации здравоохранения в России и в мире. Показано, что одним из основных перспективных направлений является использование искусственного интеллекта во всех областях здравоохранения. Рассмотрено решение для экспресс-диагностики COVID-19 программа HealthTest, основанная на технологиях виброизображения и искусственного интеллекта. Проанализирована грантовая ситуация в 2020 году в России, на примере заявок на софинансирование клинических исследований проекта HealthTest.*

***Ключевые слова:** цифровизация, здоровье, здравоохранение, HealthTest, телемедицина, виброизображение, искусственный интеллект, грант, субсидия, диагностика, COVID-19, коронавирус, пандемия.*

## **Analysis of the Grant System for Software Development Projects in Medicine Based on Artificial Intelligence on the Example of Vibraimage Medical Application HealthTest**

*Eugeniia G. Lobanova*

Elsys Corp, St. Petersburg, Russia,  
lobanova@elsys.ru

***Abstract:** This article provides a brief overview of the digitalization of healthcare in Russia and in the world. Shown that one of the main promising areas is the use of artificial intelligence in all areas of health care. A solution for express diagnostics of COVID-19 the HealthTest program based on vibraimage and artificial intelligence technologies was considered. The grant situation in 2020 in Russia is analyzed by the example of the HealthTest project for co-financing of clinical trials of the HealthTest project.*

***Keywords:** digitalization, health, healthcare, HealthTest, telemedicine, vibraimage, artificial intelligence, grant, subsidy, diagnostics, COVID-19, coronavirus, pandemic.*

## Введение

В настоящее время пандемия COVID-19 стала причиной серьёзных социально-экономических последствий по всему миру. В качестве методов борьбы (рис. 1) с коронавирусной инфекцией были введены множественные ограничительные меры, что привело к одной из крупнейших мировых рецессий с 1930-х годов в экономике, у 93% стран в 2020 г. упал ВВП, в некоторых странах начался массовый голод. В России с начала пандемии COVID-19 по данным оперативного штаба заболели свыше 4,7 млн человек. К моменту написания статьи (апрель 2021 г.) в стране согласно официальной статистике от коронавируса умерли 103,6 тыс. человек (Коронавирус в РФ, 2021), однако реальная цифра почти в три раза больше (Kobak, 2021).



Рис. 1. Методы борьбы с пандемией COVID-19

В крупных государствах, в том числе и в России, были выделены значительные финансовые средства для поддержки проектов, направленных на решение проблем, возникших в условиях пандемии, на восстановление секторов экономики, пострадавших больше всего от ограничительных мер. С учетом необходимости уменьшения контактов и социального дистанцирования для прекращения пандемии основные финансовые средства выделялись на проекты, направленные:

- на разработку лекарств/вакцин, диагностических способов против COVID-19;
- на обеспечение дистанционной работы;
- на получение услуг образовательных, досуговых, в том числе и медицинских, дистанционно, онлайн.

Для успешной борьбы с пандемией, согласно всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), необходимо обеспечить глобальный доступ к вакцинам, средствам диагностики и лекарственным препаратам для борьбы с коронавирусом повсеместно и для всех нуждающихся в них людей (Ghebreyesus&Leyen, 2020).

Для предотвращения долгосрочных негативных последствий и минимизации ущерба государства стали вкладывать значительные финансовые средства в инновационную область на стыке информационных технологий (ИТ) и медицины — телемедицину. В условиях социального дистанцирования, локдаунов и других ограничений, а также очень быстрого распространения вируса очень важно иметь возможность быстрого удаленного доступа к медицинской помощи для обеспечения здоровья всех граждан, что как раз и могут обеспечить проекты телемедицины.

Одним из примеров таких проектов является проект HealthTest. Он представляет собой программу экспресс-диагностики, разработанную на основе анализа видео лица человека длительностью 1–3 минуты с помощью технологии виброизображения (Минкин, 2007; 2020) далее (ВИ) и искусственного интеллекта (ИИ). Проведение клинических исследований, создание открытой базы сравнительных данных результатов замеров состояния человека программой HealthTest и анализов крови на антитела к вирусу может стать путем решения проблемы повсеместной экспресс-диагностики любых вирусов, в том числе и COVID-19.

### **Телемедицина в мире**

Подробный анализ ситуации в мире по цифровизации здравоохранения приведен в результатах исследования Российского фонда развития информационных технологий (Крюков и др., 2020). Ведущими странами за рубежом по финансированию и внедрению телемедицины являются США, Республика Корея, Япония, Сингапур, Великобритания. Также программы по внедрению цифровых технологий в сферу здравоохранения есть в Австралии, Бразилии, Германии, Дании, Израиле, Мексике, Финляндии. Наиболее продвинутые страны ориентируются на возможности искусственного интеллекта и готовы вкладывать миллиарды долларов США в развитие проектов по ИИ, в том числе и с применениями в здравоохранении. В КНР, например, разработано несколько пересекающихся стратегий по развитию и внедрению ИИ во все сферы жизни.





В таблице 1 приведены основные телемедицинские решения, активно внедряемые в разных странах. Но внедрение любых телемедицинских решений неразрывно связано с развитием широкополосной инфраструктуры, сетей 5G, толчком к чему, в том числе, послужила пандемия COVID-19.

В условиях пандемии COVID-19 остро встал вопрос диагностики вируса, особенно на ранних стадиях, причем за минимально возможное время. Благодаря активному финансированию, во многих странах мира появились инновационные решения, связанные с разработкой экспресс-тестов анализа крови, или другие инвазивные решения. Но такие решения, кроме того, что являются дискомфортными для граждан, занимают не менее 15 минут. Из неинвазивных методов интересным решением явилось мобильное приложение Coughvid (Coughvid, 2021) для диагностики пациентов посредством анализа их кашля, разработанное

специалистами лаборатории встраиваемых систем Федеральной политехнической школы Лозанны (EPFL). Подробный обзор различных зарубежных решений по состоянию на апрель 2020 г. был проведен Агенством инноваций города Москвы (Аналитический дайджест, 2020; Аналитический обзор, 2020).

Таблица 1

Направления телемедицинских решений с примерами

	Решение	Страны	Примеры*
	Электронная медицинская карта	Австралия, Бразилия, Великобритания, Германия, Дания, Израиль, КНР, Мексика, Сингапур, США, Финляндия, Корея, Япония	Open Eyes (Великобритания), KanTa (Финляндия)
	Web-платформа для мониторинга лечения и консультаций в больницах	Австралия, Бразилия, Великобритания, Германия, Дания, Израиль, КНР, Мексика, Сингапур, США, Финляндия, Корея, Япония	Strategic Interoperability Framework (Австралия), DigiSUS (Бразилия), NHS.UK (Великобритания), RadarCisalud (Мексика)
	Программы диагностики, в том числе на основе ИИ	Великобритания, Израиль, КНР, Сингапур, США, Корея, Япония	DIADEM (Великобритания), AI Singapore Grand Challenge (Сингапур), «Доктор Ответ» (Республика Корея), Zebra Medical Vision (Израиль), «23andMe» (США), «Sophia Genetics», Arterys (США)
	Аналитическая платформа на основе ИИ для разработки новых тестов и методов терапии	Германия, Израиль, КНР, Сингапур, США, Корея, Япония	Ontosight Discovery (Германия), проект «Большие данные в здравоохранении» (Израиль), FEEDER-NET (Республика Корея)

\* Информация взята с официальных сайтов разработанных программ и приложений.

Анализируя существующие, разрабатываемые и финансируемые проекты в области телемедицины и искусственного интеллекта, можно сделать вывод о направлениях применения ИИ. В таблице 2 приведены основные результаты, которые с помощью ИИ можно получить.

Таблица 2

## Применение искусственного интеллекта в медицине

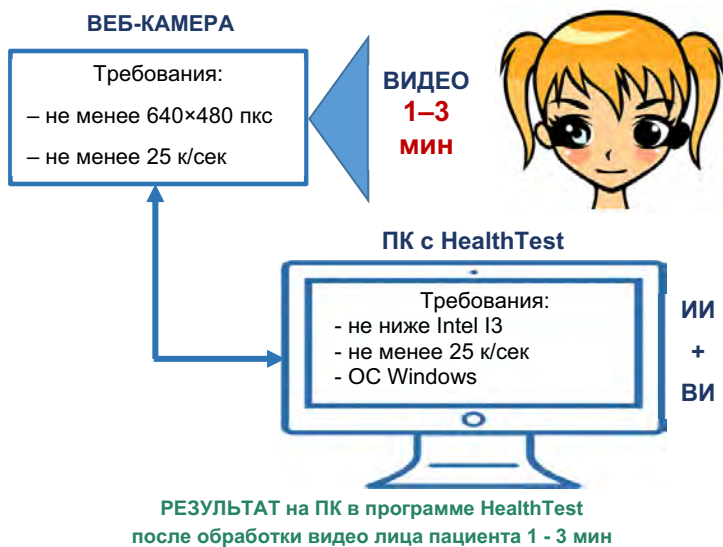
Профилактика	Диагностика	Лечение
Поддержка принятия врачебных решений		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– гаджеты и приложения для здорового образа жизни;</li> <li>– ускоренная разработка вакцин (особенно актуально при пандемиях);</li> <li>– анализ генетических предрасположенностей к заболеваниям.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ медицинских изображений (УЗИ, КТ, МРТ) для диагностики заболеваний на более ранних стадиях;</li> <li>– обработка и систематизация результатов традиционных анализов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– подбор индивидуального оптимального лечения с учетом анамнеза;</li> <li>– разработка лекарств.</li> </ul>
Реконструкция изображений (например, при операциях)		
Дистанционный мониторинг состояния здоровья		
Ускорение работы врача за счет выдачи наиболее вероятных диагнозов на основе существующих анализов пациента		
Принятие управленческих решений в области здравоохранения		
Образовательные программы в области здравоохранения		

ИИ позволяет значительно эффективнее человека обрабатывать большие массивы информации, и для получения такой информации правительства также вкладывают значительные финансовые средства в кроссплатформенные решения, позволяющие агрегировать различную информацию.

С учетом вышесказанного проект HealthTest, разработанный в целях остановки пандемии в 2020 г., на фоне других разработанных решений является инновационным и находится в основном тренде развития телемедицины.

### Проект HealthTest

Целью проекта было создание эффективной ранней диагностики и самодиагностики COVID-19 для предотвращения распространения пандемии и повышения эффективности лечения заразившихся пациентов. При общедоступной возможности экспресс-диагностики с вероятностью не пропуска больного больше 95% количество контактов больных людей со здоровыми можно было бы значительно уменьшить, что в конечном итоге привело бы к остановке пандемии в целом. Разработанная диагностика должна была быть доступной и простой в применении, использоваться для выявления новых инфекционных заболеваний, определения адаптивных возможностей организма и функционального здоровья. Принципиальная схема работы продукта HealthTest приведена на рисунке 2.



**Рис. 2.** Принципиальная схема работы HealthTest.

*ПК — персональный компьютер, HealthTest — установленное на ПК программное обеспечение для экспресс-диагностики COVID-19, ИИ — искусственный интеллект, ВИ — технология виброизображения*

На начальной стадии пилотирования точность результатов составила 97% относительно известных биохимических методов диагностики. Разработанный продукт может быть применен как в частном порядке для персональной самодиагностики на COVID-19, так и для контроля состояния здоровья в аэропортах, в медицинских учреждениях в качестве систем поддержки принятия решений врачами, в организациях, где необходимо организовать предсменный контроль с учетом эпидемиологической обстановки, в общественных местах, где есть возможность организовать рабочие места для контроля посетителей (спортивные учреждения, театры, аэропорты, вокзалы и т. п.). Продукт рассчитан на массового пользователя.

Сравнение продукта HealthTest с другими методами диагностики приведено в таблице 3.

Согласно приведенным в таблице 3 данным видно, что по чувствительности метод диагностики COVID-19 с помощью HealthTest сравним или превосходит биохимические методы анализа. Неоспоримым преимуществом метода является его неинвазивность, что важно для пользователей в повседневных ситуациях, например, в общественных местах, на мероприятиях с большим числом посетителей. Другим известным неинвазивным способом являются быстродействующие системы, анализирующие кашель и симптомы пациента, на основе ИИ. Однако чувствительность такого метода значительно уступает результатам HealthTest, ввиду того, что технология виброизображения обрабатывает значительно больший объем данных, что повышает точность метода.

Таблица 3

## Сравнительный анализ методов диагностики COVID-19

Метод диагностики COVID-19	Чувствительность теста	Длительность до получения результата	Стоимость	Доступность (требования)	Неинвазивность
HealthTest	99%	1–3 мин	Бесплатно или 1000 р* неограниченно раз	Зафиксированный телефон или компьютер с веб-камерой	Да
ПЦР	70%	1–3 дня	от 1700 р* за 1 раз	Необходим визит в клинику или приезд курьера	Нет
Экспресс ПЦР	30%	1 час	от 2000 р* за 1 раз		Нет
Биохимический анализ крови на антитела ИФА	95–100%	2–3 дня	от 880 р* за 1 раз за 1 вид антител		Нет
Экспресс-тесты по методу ИХА	80%	10–25 мин	от 3500 р* за 1 раз		Нет
Анализ кашля CoughVid, Deep Cough 3D и т.п.	85%	1–5 мин	В разработке*	Телефон или специальное устройство	Да

\* Цены на анализы взяты с официальных сайтов лабораторий (helix.ru, gemotest.ru, smt-clinic.ru, www.invitro.ru) и разработчиков ПО (psymaker.com, coughvid.epfl.ch), а также (Knowles, 2021)

## Грантовая система в России

В продуктах, связанных с анализом кашля, сравнивались базы данных замеров людей с диагнозом COVID-19 и данные лиц с наличием другого схожего диагноза или здоровых. Все проекты по развитию этих продуктов были профинансированы, так как для постановки диагноза требовались традиционные биохимические методы диагностики. Программа HealthTest разработана небольшим коллективом ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис», что обуславливает необходимость софинансирования для проведения аналогичных исследований и набора базы данных для обучения ИИ. С учетом эпидемиологической обстановки было решено воспользоваться увеличившимся финансированием проектов против COVID-19 для поиска инвесторов.

Несмотря на большое количество грантов по всему миру, подходящих по тематике под проект HealthTest, исторически сложилось, что в области медицины финансирование обычно остается внутри государства. Самой крупной программой, допускающей при больших ограничениях участие третьих стран, является

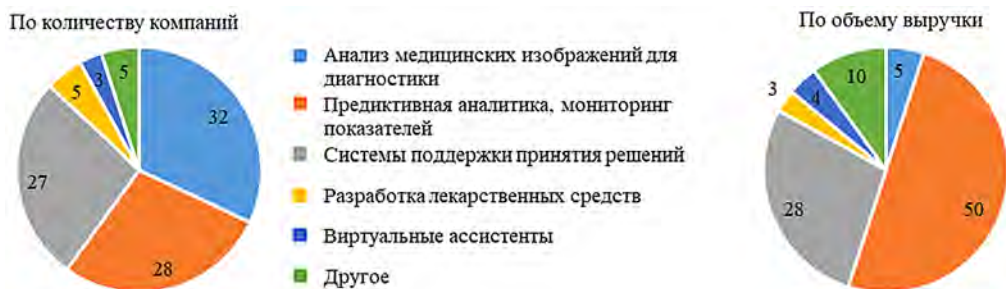


программа Евросоюза «Горизонт 2020». К концу 2018 года проекты третьих стран представляли 3,89% от всех проектов программы, получив 194,2 млн евро, причем больше всего участвовали США, Канада, Австралия и ЮАР. В связи с этим, целесообразность формирования заявки для поиска софинансирования за рубежом представлялась минимальной в сравнении с обращением к отечественным мерам поддержки. Поэтому было принято решение продвигать проект HealthTest в России.

Финансирование проектов, связанных с цифровой экономикой, в РФ началось значительно позже, чем в других странах. Однако разработчики государственной программы цифровизации экономики учитывали опыт зарубежных коллег и одним из направлений для выделения средств озвучили развитие ИИ и применение его в том числе и в здравоохранении.

В настоящее время в России активно развивается множество направлений, связанных с внедрением «Цифровых технологий». Минцифры России выделяет 7,1 млрд. рублей на гранты для ИТ-проектов (Минцифры, 2020). Также государство активно поддерживает проекты, связанные с искусственным интеллектом (Указ Президента РФ, 2019). В России Паспорт федерального проекта «Цифровые технологии» был утвержден всего лишь 28 мая 2019 г. в отличии от аналогичных зарубежных стратегических программ, которые начались в 2012 г. (США), 2013 г. (Республика Корея), 2015 г. (Япония, Сингапур и др.).

На рисунке 3 показано состояние рынка технологий ИИ в медицине в 2020 г. в Москве как в основном городе, через который проходит финансирование большинства государственных программ.



**Рис. 3.** Структура рынка технологий ИИ в медицине Москвы по количеству компаний и по объему выручки на основе анализа карты ИИ в России (Карта ИИ РФ, 2020)

Согласно данным карты ИИ (рис. 3) 59% компаний занимаются анализом изображений для диагностики и системами поддержки принятия решений. Это показывает, что продукт HealthTest находится в тренде основных направлений применения ИИ в здравоохранении в России.

С учетом этого были поданы заявки на гранты, сводная информация по которым приведена в таблице 4.



Таблица 4

Сводная таблица заявок на гранты с проектом HealthTest в России по разным постановлениям правительства (ПП)

Фонды	Сумма в заявке, млн руб.*	Минимальная доля софинанс., %*	Срок проекта, лет*	№ ПП РФ	Стоп-фактор продвижения заявки от ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис»
Фонд «Сколково»	300	20	2	555	Необходимость посредника между Оператором гранта и Разработчиком
РВК НТИ COVID-19	50	20	0,5	–	Недостаточная информация по проекту
РВК НТИ «Хелснет»	300	50	4	402	Недостаточный объем софинансирования в заявке
ФСИ	20	30	1	–	Повышенные риски для Фонда при работе с новой технологией
РФРИТ	50	20	2	550	Необходимость посредника между Оператором гранта и Разработчиком
РФРИТ	50	20	1	1185	Ошибка при подаче документов

\* На основе информации из конкурсной документации соответствующих грантов по ПП РФ (ПП 402, 2018; ПП 550, 2019; ПП 555, 2019; ПП 1185, 2019)

Основными стоп-факторами по заявкам являлись отсутствие большой команды для мониторинга всех субсидий, выделяемых правительством, из-за чего много заявок оформлялось в сжатые сроки, что влияло на качество предоставляемого материала, а, следовательно, и на способность понимания всех преимуществ продукта экспертами операторов грантов.

Во многих вариантах субсидий требовался посредник между разработчиком и оператором гранта, выступающий в качестве источника софинансирования, что в нашей ситуации выглядело нецелесообразно.

Интересным результатом стало то, что среди основных операторов субсидий от государства по направлению «Цифровые технологии» практически не было проектов, направленных на решение медицинских задач, несмотря на пандемию.

Были отдельные конкурсы, направленные на борьбу с пандемией и ее последствиями. Распределение таких грантов представлено в таблице 5. Однако значительные средства выделялись на разработку вакцин. Например, российский фонд прямых инвестиций (РФПИ), кроме активных инвестиций в экспресс-тесты на антитела, инвестировал миллиарды российских рублей в успешный проект по созданию вакцины от коронавируса (Юзбекова и др., 2020).

Таблица 5

Распределение финансирования через гранты проектов, направленных на борьбу с пандемией и ее последствиями

Фонд	Количество проектов*	Сумма, млн руб.*	Софинансирование*	Срок проекта*
Президентский фонд грантов	17	от 0,4 до 4,1, но в основном 1,5	15–31%	6–9 мес.
РВК Государственный фонд фондов Институт развития РФ	27	не более 50	30%	не более 6 мес.
Фонд «Сколково»	194		25%	не более 6 мес.

\* На основе анализа информации, представленной на официальных сайтах организаций (президентскиегранты.рф, www.rvc.ru, sk.ru).

Хотя согласно словам первого заместителя руководителя администрации президента РФ С. Кириенко по итогам заседания координационного комитета Президентского фонда грантов финансирование некоммерческих организаций было осуществлено дополнительно на сумму 3 млрд руб. на проекты против пандемии и ее последствий, по отчетам с официального сайта менее 100 проектов можно отнести к направленным однозначно против пандемии, что составляет не более 200 млн руб. Фонд РВК отобрал 27 проектов против COVID-19, из которых 17 можно отнести к ИТ. Фонд «Сколково» обеспечил грантами 22 инновационных стартапа, бывших полезными в условиях пандемии из 194 одобренных проектов, причем только 48 финалистов были по направлению «Медицина».

## Заключение

С начала пандемии COVID-19 прошло уже более 1 года. Но с учетом ситуации в мире, несмотря на наличие вакцин и других средств борьбы с вирусом, вопрос недорогой экспресс-диагностики, не требующей специального образования от операторов, остается до сих пор актуальным. С учетом этого программный продукт HealthTest, который можно использовать с любым компьютером с видеочамерой (в дальнейшем и на любом мобильном телефоне), представляется единственным вариантом массовой экспресс-диагностики, что позволит проводить мероприятия со зрителями, увеличить количество офлайн-встреч, в целом повысить здоровье граждан и остановить пандемию. На данный момент HealthTest — недооцененное и инвестиционно-привлекательное ПО экспресс-диагностики патологий, которое в скором времени может стать частью любой платформы по здравоохранению.

**Литература:**

1. Аналитический дайджест (2020) Мониторинг лучшего международного опыта применения инноваций в условиях пандемии и экономического кризиса: Аналитический дайджест, ГБУ «Агентство инноваций города Москвы», [Электронный ресурс] <https://innovationmap.innoagency.ru/pandemia/>
2. Аналитический обзор (2020) Тренды развития искусственного интеллекта в медицине: Аналитический обзор, ГБУ «Агентство инноваций города Москвы», [Электронный ресурс] [https://innoagency.ru/files/AI\\_in\\_Healthcare\\_AIM\\_2020.pdf](https://innoagency.ru/files/AI_in_Healthcare_AIM_2020.pdf)
3. Карта ИИ РФ (2020) Онлайн карта искусственного интеллекта в России. <http://airussia.online/>
4. Коронавирус в РФ (2021) Официальная информация о коронавирусе в России. <https://стопкоронавирус.рф/news/20210413-1120.html>
5. Крюков, Д. и др. (2020) Проведение исследования по лучшим международным практикам поддержки в сфере «сквозных» цифровых технологий, [Электронный ресурс] Данные исследования Российского фонда развития информационных технологий, [https://рфрит.рф/media/documents/Issledovanie\\_RFRIT\\_22.12.pdf](https://рфрит.рф/media/documents/Issledovanie_RFRIT_22.12.pdf)
6. Минцифры (2020) Официальный сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, [Электронный ресурс] <https://digital.gov.ru/ru/events/40094/>
7. Минкин, В. А. (2007) Виброизображение. СПб.: Реноме. 108 с. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
8. Минкин, В. А. (2020a) Виброизображение, кибернетика и эмоции. СПб.: Реноме, 2020. 164 с. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
9. Постановление правительства РФ от 3 апреля 2018 г. № 402 (2018) [Электронный ресурс] <http://static.government.ru/media/acts/files/0001201804100027.pdf>
10. Постановление правительства РФ от 3 мая 2019 г. № 550 (2020) [Электронный ресурс] <http://static.government.ru/media/acts/files/1201905070011.pdf>
11. Постановление правительства РФ от 3 мая 2019 г. № 555 (2020) [Электронный ресурс] <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201905060050>
12. Постановление правительства РФ от 11 сентября 2019 г. № 1185 (2020) [Электронный ресурс] <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201909130006>
13. Указ Президента РФ (2020) Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», [Электронный ресурс] <http://pravo.gov.ru/>
14. Юзбекова, И. и др. (2020) Forbes. Технологии, [Электронный ресурс] <https://www.forbes.ru/tehnologii/402491-milliarder-repik-raskryl-razmer-investitsiy-v-ispytannuyu-vrachami-na-sebevakcinu>
15. Coughvid (2021) About Coughvid, [Электронный ресурс] <https://coughvid.epfl.ch/>
16. Ghebreyesus, T. A., von der Leyen, U. (2020) A Global Pandemic Requires a World Effort to End It None of Us Will Be Safe until Everyone Is Safe <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/a-global-pandemic-requires-a-world-effort-to-end-it-none-of-us-will-be-safe-until-everyone-is-safe>
17. Knowles, T. (2021) App can Spot COVID cough by its Sound Coronavirus, The Times. Technology, [Электронный ресурс] <https://www.thetimes.co.uk/article/app-spot-covid-cough-sound-diagnosis-f83w0kbfk>
18. Kobak, D. (2021) Excess Mortality Reveals COVID’s true toll in Russia, <https://doi.org/10.1111/1740-9713.01486>