

ГЛОБАЛЬНАЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ С ПРОАКТИВНОЙ СТРАТЕГИЕЙ ДЕЙСТВИЙ КАК САМОЕ ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПРОТИВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОНАВИРУСА

GLOBAL DECENTRALIZATION WITH A PROACTIVE STRATEGY OF ACTIONS AS THE MOST EFFECTIVE MEANS AGAINST CORONAVIRUS DISSEMINATION

Козлов Михаил

Ph.D. Директор Института интеграции и профессиональной адаптации, Нетания, Израиль.
Email: 19mike19k@gmail.com tel.: +(972)527052460

Файнберг Владимир

Ph.D. Нетанийский филиал Израильской независимой академии развития наук. Иерусалим, Израиль.
E-mail: faynbergv@yahoo.com tel.: +(972)72543027456

Kozlov Michail

Ph.D. Director of the Institute of integration and professional adaptation, Netanya, Israel.
E-mail: 19mike19k@gmail.com tel.: +(972)527052460

Faynberg Vladimir

Ph.D. Netanya branch of the Israel Independent Academy of Development of Sciences. Jerusalem, Israel.
E-mail: faynbergv@yahoo.com tel.: +(972)72543027456

Аннотация. Рассмотрены подходы борьбы с таким инфекционным заболеванием, как коронавирусная инфекция, на основе четырех стратегий: стратегия подавления; стратегия смягчения воздействия инфекции; пассивная стратегия и проактивная стратегия действий. Дан анализ их эффективности и показано, что для реализации наиболее эффективной проактивной стратегии действий необходимо осуществить глобальную децентрализацию населения на достаточно короткий период с использованием современных информационных технологий по сбору, обработке данных, прогнозированию и контролю ситуации.

Ключевые слова: карантин, правило двух метров, смартфон, измерение расстояния, геолокация, GPS, сверхширокополосный сигнал.

Abstract. The approaches to the fight against such an infectious disease as coronavirus infection are considered, based on four strategies: containment strategy; mitigation strategy; passive strategy and proactive strategy of action. An analysis of their effectiveness is given and it is shown that in order to implement the most effective proactive strategy of actions, it is necessary to carry out global decentralization of the population for a fairly short period using modern information technologies for collecting, processing data, forecasting and monitoring the situation.

Key words: quarantine, two-meter rule, smartphone, distance measurement, geolocation, GPS, ultra-wideband signal.

Быстрому распространению коронавируса способствует его повышенная заразность и то, что в первые дни болезнь протекает незаметно, средний инкубационный период коронавируса SARS-CoV-2, который вызывает у человека заболевание COVID-19, составляет немногим более пяти дней [1], в то время как зараженные им люди уже сразу являются мощным

источником болезни. При этом, против коронавируса пока еще нет вакцины и эффективных лекарств.

На вопрос, как можно противодействовать пандемии коронавируса, надо рассмотреть особенности его распространения. Люди заражаются коронавирусом воздушно-капельным путем и после касания загрязненных вирусом предметов.

Что касается загрязненных вирусом предметов, то в зависимости от материала предмета, патогенность вируса на них сохраняется от нескольких часов до 2-3-х дней. В воздухе коронавирус сохраняет свою живучесть не более 3 часов. При этом обеззараживание поверхности бытовыми дезинфицирующими средствами позволяет инактивировать коронавирусы в течение минуты [2].

Другое дело с живучестью коронавируса в организме человека. Если учесть, что инкубационный период коронавируса SARS-CoV-2 может растянуться до 14 дней [1], в редких случаях и более, и выздоровление наиболее тяжелых больных может растянуться до 26 дней, после появления начальных симптомов [3], то живучесть коронавируса в организме человека может достигать 40 дней. Это максимальный срок, и с учетом статистического разброса может находиться в диапазоне от 30 до 40 дней.

Учитывая, что другие носители грозных заболеваний могут существовать вне живого организма длительное время, то в данном случае, в распространении коронавируса основным звеном является человек. И исходя из этого, надо строить стратегию борьбы с этим заболеванием.

Очевидно, что оптимальным решением была бы изоляция всех людей друг от друга в течение времени, при котором коронавирус инактивируется. В данном случае это около 40 дней. По оценкам британских и других специалистов для того, чтобы не произошло заражение воздушно-капельным путем, достаточно того, чтобы между людьми было расстояние не менее 6 футов [4]. Это немногим меньше 2 метров. И, по-видимому, в качестве изоляционного барьера между людьми могло бы послужить постоянное поддержание при их общении на протяжении 40 дней дистанции в 2 метра. Это требование звучит как правило двух метров. Если эту процедуру осуществить глобально, одновременно во всех географических локальных системах, то вирус просто исчезнет в течение месяца. Однако, это с виду простое разумное решение в современном глобализованном мире реально выполнить оказывается крайне трудно.

В [5] рассмотрено три стратегии борьбы с коронавирусной инфекцией. Первая стратегия подавления нацелена на разрыв цепи передачи вируса, пытаясь эффективно остановить эпидемию и снизить количество случаев заболевания, насколько это возможно.

Вторая стратегия смягчения воздействия инфекции исходит из того, что невозможно остановить коронавирус, и нацелена на замедление его распространения и предотвращения массового пика заболевания. Она реализуется в виде мер по смягчению воздействия инфекции, таких как ограничение поездок, скопления людей, социальное дистанцирование и тщательное и частое мытье рук, которые могут замедлить развитие новых случаев COVID-19 и снизить риск перегрузки системы здравоохранения [4].

Третья пассивная стратегия исходит из того, что болезнь будет протекать достаточно легко и в тоже время у населения будет выработан групповой иммунитет, и не предусматривает существенного противодействия распространению коронавирусной инфекции.

Большинство стран, столкнувшихся с коронавирусной инфекцией, ввели карантинные меры на своей территории, и придерживаются применения защитных мер по борьбе с инфекцией, адаптивных по ситуации, на основе первой или второй стратегии. В таких странах как Китай, Южная Корея и Сингапур, где пошли по пути применения активной стратегии подавления, достаточно оперативно и жестко использовались защитные меры и уже добились положительных результатов в борьбе с коронавирусом. Там, где произошла задержка в необходимой оперативности внедрения активных защитных мер, ситуация развивается по неблагоприятному сценарию.

Третьей пассивной стратегией противодействия распространению коронавирусной инфекции первоначально пытались придерживаться в Великобритании, где не ввели карантин, рассчитывая на легкость протекания болезни и выработку у населения группового иммунитета. Однако, в связи с быстрым ростом заболевания отказалась от нее, перейдя к стратегии замедления распространения коронавируса [5].

На рис. 1 представлены диаграммы развития заболевания, исходя из второй и третьей стратегии борьбы с коронавирусной инфекцией.

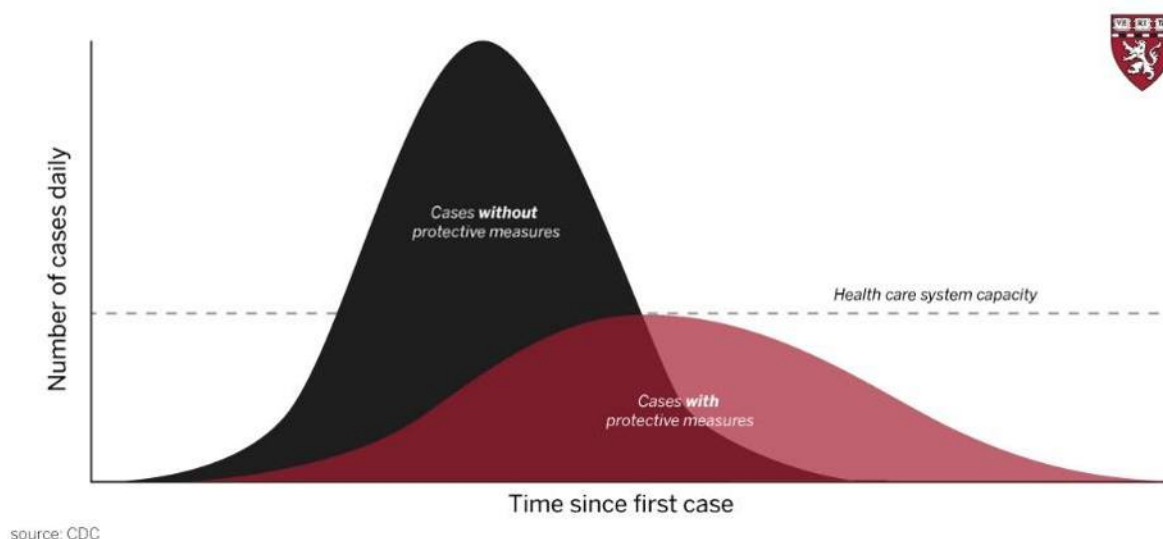


Рис.1. Диаграммы для двух стратегий борьбы с коронавирусной инфекцией [4].

Исходя из развития современных информационных технологий сбора и обработки больших объемов данных Big Data, Data Mining, Data Science и разработанных методов Теории принятия решений и методов предиктивной аналитики при борьбе с болезнями, подобными коронавирусу, целесообразно рассмотреть использование стратегии действий на упреждение (proactive strategy). Для работы на основе проактивной стратегии действий необходимо также иметь налаженную систему цифрового здравоохранения, с помощью которой можно охватить все медицинские учреждения и большинство населения. В этой системе должен быть налажен дистанционный контроль состояния здоровья людей с помощью различных устройств, используя специализированные приложения смартфонов, как например, рассмотренная в [6] система массовой дистанционной диагностики вероятности появления коронавируса. При этом, учитывая весь спектр возникающих проблем при принятии решения о применении проактивной стратегии, целесообразно использовать диагностические системы с использованием искусственного интеллекта, на основе таких суперкомпьютеров, как Watson или еще более мощных.

Интеллектуальная диагностическая система в реальном масштабе времени будет обрабатывать всю поступающую медицинскую информации по всем пациентам и вначале по косвенным признакам, а затем, в результате более детального анализа, сможет выявить оперативно самые первые случаи опасного инфекционного заболевания и выдать необходимые рекомендации для принятия оптимального решения. При этом важным и неукоснительным условием проактивной стратегии является глобальная децентрализация за счет постоянного поддержания между людьми расстояния в 2 метра на протяжении срока карантина, обеспечения дистанционного технического контроля за этим и оперативного автоматического напоминания об этом при необходимости. Интеллектуальная информационная система может напоминать о необходимости периодической дезинфекции и путем многократного напоминания помочь выработать необходимые привычки поведения.

Такая мера в некоторых случаях позволит избежать обсервации и может оказаться менее затратной.

Реализация проактивной стратегии в борьбе с коронавирусной эпидемией позволит значительно уменьшить число заболеваний, локализовать область введения карантина и сократить его длительность практически до максимальной продолжительности живучести коронавируса в организме человека, которая как было рассмотрено выше, порядка 30 - 40 дней. Эта цифра в несколько раз меньше, чем длительность карантина в Китае и Корее и значительно меньше прогнозов, приведенных в [5]. Естественно, что правильное принятие решения на основе проактивной стратегии, позволит существенно сократить экономические потери при коронавирусной эпидемии.

В некоторой степени проактивная стратегия действий просматривается в борьбе с коронавирусной инфекцией в Японии, где ее влияние достаточно быстро свели к минимуму, не прибегая даже к карантину.

Агрессивная проактивная стратегия в борьбе с коронавирусной инфекцией будет эффективной только для закрытой локальной системы и не подходит для открытой глобальной системы, в которой существуют разнесенные в пространстве и времени локальные системы.

При этом, сам человек является сложной открытой самоорганизующейся системой, к которой надо подходить с позиций общей теории систем [7]. В каждой географически локальной системе человек является отражением экологии этой системы. Структура клеток и органов тела человека зависит от его генетического кода, от того, чем он питается и огромного количества и разнообразия населяющих его микроорганизмов (микробиом человека). И по этому признаку каждая человеко-система индивидуальна. Сложность и разнообразие взаимодействий в человеко-системе можно, например, оценить по связи кишечной микробиоты и деятельности мозга и, в частности, недавно выявленной ее роли в серьезных депрессивных расстройствах [8]. Следует также учитывать разную у индивидуумов восприимчивость отдельных клеток организма к вирусам и разную способность и направленность на подавление нарушения функционирования клеток и органов со стороны иммунной системы.

Это индивидуальные отличия, но есть и отличия между локальными географическими совокупностями людей. Поэтому из множества коронавирусов, попадающих в новую локальную географическую среду в процессе оптимальной адаптации к условиям размножения в этой человеческой среде, будет выделяться наиболее подходящая мутация и этот штамм на какое-то время будет доминантным. Такая географическая мутация в глобальной открытой системе может привести к тому, что коронавирус в новом генетически модернизированном виде может вернуться в исходную точку первоначального возникновения и процесс массового заражения может повториться. Более того, такая зависимость будет работать и для достаточно большой локальной группы населения, в которой будет происходить циркулирующая мутация коронавируса в пределах одного региона. Поэтому временные диаграммы развития заболевания коронавирусом, приведенные на рис.1, годятся только для закрытых локальных географических систем. И в условиях открытого глобального мира такие временные зависимости могут оказаться иными и на них появятся последующие временные всплески заболевания коронавирусной инфекцией. Это, в принципе, подтверждается прогнозами многих медицинских организаций, что пандемия коронавируса может продолжаться длительное время и возможно закончиться только в следующем году [9].

Такая ситуация стимулирует к организации санитарных барьеров между странами и даже для отдельных регионов этих стран. И при наличии карантинных барьеров между отдельными географическими локальными системами (странами или регионами) возможно использование, рассмотренной выше, первой стратегии подавления коронавирусной эпидемией или, при наличии необходимых технологических возможностей, проактивной стратегии борьбы с ней. Это в зависимости от применяемой стратегии даст более или менее быстрый результат. Однако для закрепления результата в обоих случаях необходимо сохранять санитарные

барьеры в течение длительного времени, пока не исчезнут проявления коронавируса во всех точках мира.

В конечном счете разнесенная в пространстве и времени географическая локализация людей с некоторыми контролируруемыми барьерами выгодна для всего человечества. Представим себе, что в открытой глобальной мировой системе в какой-то ее точке появится естественно образовавшийся в результате мутации или искусственно созданный методами генной инженерии смертельно опасный вирус, И при отсутствии барьеров в современных условиях физической всеобщей быстрой коммуникации этот вирус незаметно, мгновенно распространится по всей планете. Последствия могут быть катастрофическими. Трудно, в силу эгоцентризма, представить себе планету без людей. Но, чтобы этого не произошло, такой сценарий надо исключать физически.

Техническую реализацию проактивной стратегии действий в части контроля дистанции в 2 метра в таких развитых странах как Израиль можно осуществить на основе использования имеющихся современных средств коммуникации. Практически у каждого взрослого человека в этих странах есть смартфоны, наделенные функцией дистанционного определения места нахождения этого гаджета. При обработке этой информации с помощью информационных систем сбора и интеллектуальной обработки информации Big Data и Data Mining можно постоянно контролировать расстояние между близко расположенными людьми и выдавать им предупредительный сигнал о нежелательном их сближении на малое расстояние. В частности, таким образом можно было бы также выделять группы риска и более тщательно проводить контроль среди них.

В Сингапуре уже существует система получения информации через смартфон о возможных контактах с больными коронавирусной инфекцией. Устанавливаемая в сотовом телефоне аппликация TraceTogether позволяет идентифицировать всех, с кем обладатель смартфона находился в тесном контакте. По критериям сингапурского министерства здравоохранения, «тесный контакт» означает пребывание на расстоянии менее 2 метров на протяжении 30 минут [10]. В Израиле министерство здравоохранения выпустило мобильное приложение "А-Маген" для сотовых телефонов, с помощью которого пользователь может проверить, подвергался ли он угрозе заражения коронавирусом, находясь рядом с носителем. Приложение имеет доступ к данным, собранным с помощью технологии ШАБАК о передвижении больных и носителей коронавирусом, за 14 дней, предшествующих получению положительного результата теста [11].

Практически для измерения расстояния между рядом находящимися людьми с помощью смартфонов можно использовать два принципиально разных подхода. Это использование геолокации через централизованный мобильный интернет, построенный на архитектуре сервер-клиент. При такой геолокации возможно применение системы Глобального позиционирования (GPS) или Глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). Точность позиционирования достигает 0.6 метра и со временем может достигнуть 10см. Для рассматриваемой задачи такие системы геолокации, по-видимому, могут быть использованы. К недостатку геолокации с помощью централизованного мобильного интернета можно отнести его неустойчивую работу при большой локальной загрузке сети и в некоторых местах таких, как многоэтажные здания, аэропорты, переулки, парковочные гаражи и подземные помещения. Эти недостатки отсутствуют у децентрализованных одноранговых или пиринговых сетей (peer-to-peer - равный к равному) [12]. На смартфонах для работы в пиринговой сети широко используется Wi-Fi и Bluetooth. Однако, оценку расстояния с помощью сигналов Wi-Fi и Bluetooth можно производить на основе измерения уровня сигнала, что дает погрешность измерения расстояния в несколько метров. Значительно большую точность измерения, порядка 5-10 см может дать использование сверхширокополосных (СШП, на английском UWB) радиосигналов. Дополнительное достоинство этому методу измерения придает более низкое потребление мощности, чем при применении Wi-Fi. И в настоящее время некоторые компании начинают активно использовать его для создания устройств, позволяющих производить точную локацию в закрытых помещениях [13, 14].

Для возможности передачи информации из децентрализованных систем определения расстояния в общую систему сбора и обработки данных должно быть предусмотрено сопряжение с централизованным мобильным интернетом.

Помимо технических вопросов необходимо проработать и вопросы ментального характера, которые позволят принять такую систему всеми людьми в обществе и исполнять ее указания.

Налаживание системы глобальной децентрализации потребует, помимо технической, и другие проработки и ее внедрение может не успеть к завершению пандемии. Но готовность такой системы к использованию проактивной стратегии действий позволит в будущем оперативно локализовать вспышки инфекционных заболеваний. И за такой децентрализацией на новом информационно-технологическом уровне будущее. При этом не надо бояться барьеров, ни физических, ни информационных, помня о мудром библейском принципе, что «каждый человек – целый мир», и в этот мир произвольный доступ не желателен.

Выводы

1. Разнесенная в пространстве и времени географическая локализация людей выгодна для всего человечества. Представим себе, что в открытой глобальной мировой системе в какой-то ее точке появится естественно образовавшийся в результате мутации или искусственно созданный методами генетической инженерии смертельно опасный вирус. И при отсутствии барьеров в современных условиях физической всеобщей быстрой коммуникации этот вирус незаметно, мгновенно распространится по всей планете. Последствия могут быть катастрофическими. На основе опыта прошлого и современных возможностей, необходимость борьбы с распространением инфекционных заболеваний, похоже, диктует глобальную децентрализацию на основе новых физических и информационных технологий. Как и для других социально-экономических проблем, это просто необходимо.

2. Для возможности проведения эффективных карантинных мер при борьбе с заразными болезнями необходимо иметь как минимум двухмесячный резерв основных продуктов и средств для поддержания нормальной жизнедеятельности населения.

3. Теория, приводящая к пассивной стратегии борьбы с инфекционными заболеваниями, заключающаяся в том, что на каждый болезнетворный вирус надо вырабатывать групповой иммунитет, несостоятельна. Каждое вирусное заболевание - это результат вероятностного процесса из практически бесконечного вероятностного набора и всеми вирусными болезнями болеть бессмысленно. Выход один - не допускать распространения новой болезнетворной вирусной мутации и подавлять ее на ранней стадии с помощью стратегии действия на упреждение (proactive strategy).

4. В борьбе с болезнями, подобными коронавирусу, учитывая весь спектр возникающих проблем, при принятии решения о применении проактивной стратегии целесообразно использовать диагностические системы с использованием искусственного интеллекта, на основе таких суперкомпьютеров как Watson или еще более мощные.

5. Учитывая большую загрузку централизованного мобильного интернета и вероятность его неустойчивой работы, при массовых активных мерах по борьбе с эпидемией целесообразно рассмотреть разгрузку централизованной сети интернета на основе двухуровневой системы, с децентрализованными пиринговыми сетями на нижнем уровне.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Stephen A. Lauer, Kyra H. Grantz, Qifang Bi, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. Ann Intern Med. 2020.
2. Yasemin Saplakoglu. Here's how long the coronavirus will last on surfaces, and how to disinfect those surfaces. Staff Writer. 03.18.2020.

3. James Gallagher. Coronavirus: What it does to the body - BBC News. 14 March 2020.
4. As coronavirus spreads, many questions and some answers. Coronavirus Resource Center. Harvard Health Publishing. March 15, 2020.
5. James Gallagher. Coronavirus: UK changes course amid death toll fears. BBC. 17 March 2020. [www.bbc.com › news › health-51915302](http://www.bbc.com/news/health-51915302)
6. Козлов М., Файнберг В. Система массовой дистанционной диагностики коронавируса с использованием смартфон приложения. 19.03.2020. <http://netanyascientific.com>
7. Гайдес М.А. Общая теория систем. (Системы и системный анализ). Глобус-пресс. 2005.
8. Bastiaanssen T.F.S, Cusotto S, Claesson M.J, Clarke G, Dinan T.G, Cryan J.F. Gutted! Unraveling the role of the microbiome in major depressive disorder. *Harv Rev Psychiatry*. 2020; 28(1): P. 26-39.
9. Denis Campbell. UK coronavirus crisis 'to last until spring 2021 and could see 7.9m hospitalised'. *The Guardian*. Sun 15 Mar 2020.
10. Как в Сингапуре отслеживают контакты больных без слежки спецслужб. *IsraelInfo*. 20.03.2020
11. Минздрав создал мобильное приложение с использованием данных, собранных ШАБАКом. 22 марта 2020. [www.newsru.co.il › israel › magen_0012](http://www.newsru.co.il/israel/magen_0012)
12. James Cope. What's a Peer-to-Peer (P2P) Network? *Computerworld* | APR 8, 2002.
13. What's The Difference Between Measuring Location By UWB, Wi-Fi, and Bluetooth? Ciaran Connell. FEB 06, 2015 [www.electronicdesign.com › technologies › communications › article](http://www.electronicdesign.com/technologies/communications/article)
14. Morgan Colmer. UWB Vs BLE Whitepaper. September 2019. [www.researchgate.net › publication › 33585...](http://www.researchgate.net/publication/33585...)