

**Новосибирский государственный университет
21 мая 2020 года**

Коронавирусы – ситуация сегодня

**Сергей В. Нетёсов, член-корр. РАН, д.биол.наук, профессор
Заведующий лабораторией бионанотехнологии , микробиологии
и вирусологии**

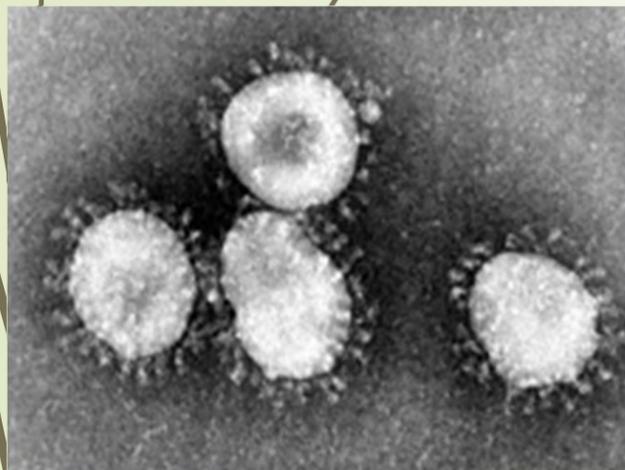
Новосибирский государственный университет

Борьба с SARS-CoV-2 коронавирусом как реальный фронт в нашей борьбе с природными инфекциями

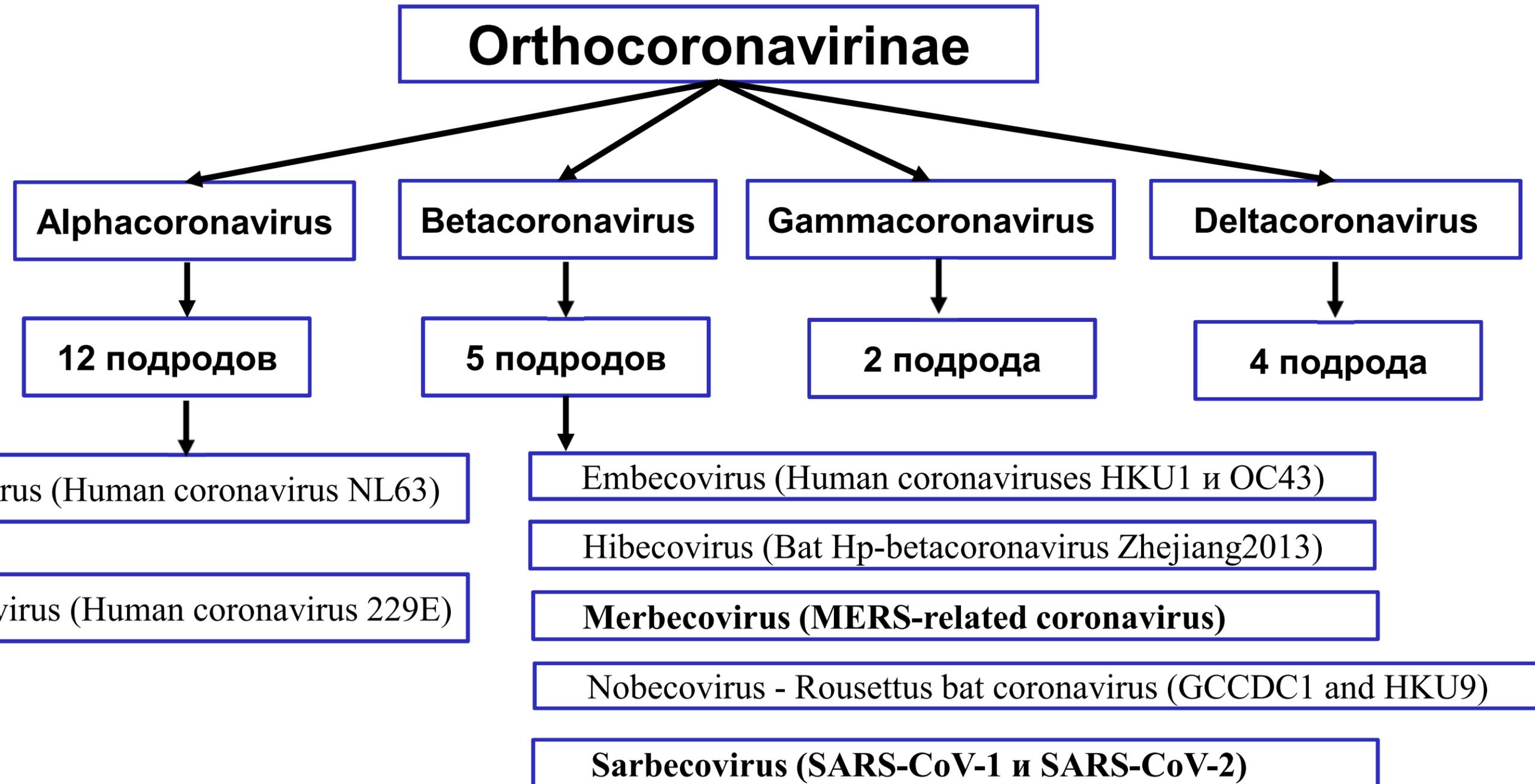
- На 21 мая официально зарегистрировано практически 5 млн. заболевших и более 320 тысяч умерших. При этом уже перенесших инфекцию бессимптомно или почти бессимптомно по всей видимости никак не меньше еще 5 млн. (то есть в сумме около 0,1% от всего населения планеты).
- Судя по всему, эти 320 тысяч умерших – плюсом к обычной смертности.
- На самом деле таких эпидемий на веку человечества было много, и никогда мы не встречали эпидемии с таким багажом знаний и умений в области вирусологии.
- Знания – это сила, поэтому мы этой инфекции не должны панически бояться, а должны осознанно с ней бороться.
- Мы должны добиться того, чтобы ее роль в нашей жизни либо вообще исключить, либо минимизировать.

Открытие коронавирусов и происхождение термина КОРОНАВИРУСЫ

Коронавирусы были открыты в 1965 году и тогда же названы. Название «коронавирус» происходит от латинского «*corona*», означавшего исходно солнечную корону. В свою очередь латинское слово произошло от греческого *κορώνη korōnē*. Название это относится к форме вирионов, видимой в электронном микроскопе и напоминающей солнце с солнечной короной. Впервые их увидела в электронном микроскопе ученый в области микроскопии вирусов Джун Альмейда из Великобритании. Эта «корона» образована вирусными поверхностными S-белками, которые при входе вируса в клетку распознаются трансмембранными рецепторами ACE2, то есть молекулами ангиотензин-превращающего фермента 2.



Таксономия Подсемейства Orthocoronavirinae



Определения терминов

- SARS-CoV-1 – вирус «атипичной» пневмонии 2002-2003 гг., по-русски – ТОРС-коронавирус (Тяжелый Острый Респираторный Синдром).
- MERS-CoV - вирус Ближневосточного респираторного синдрома (по-русски - БВРС-коронавирус) – вирус, вызывающий легочные пневмонии в Саудовской Аравии и соседних странах и передающийся человеку от тамошних верблюдов.
- SARS-CoV-2 – нынешний коронавирус.
- CoViD-19 – болезнь, вызываемая нынешним коронавирусом.

Виды клинических проявлений атипичной пневмонии и CoViD-19

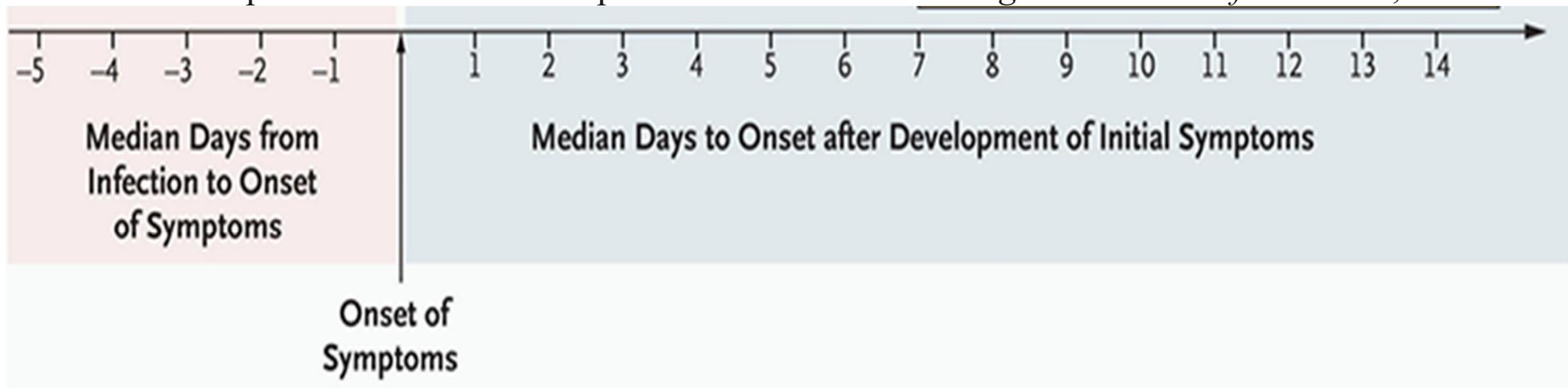
- Асимптоматическое течение или мягкое респираторное заболевание
- Умеренное респираторное заболевание
 - Повышенная температура выше 37 °С.
 - Наличие одного или более клинических признаков респираторного заболевания (сухой кашель, учащенное или затрудненное дыхание, утрата вкуса и обоняния, гипоксия).
- Тяжелое респираторное заболевание
 - Повышение температуры выше 38 °С; слабость, потеря аппетита; диарея; боли в мышцах;
 - Наличие признаков респираторного заболевания (лающий кашель, учащенное или затрудненное дыхание, гипоксия);
 - Как правило нет насморка;
 - В ряде случаев больной ощущает временную утерю вкусовых и обонятельных ощущений;
 - Радиографические признаки пневмонии или аналогичные данные компьютерной томографии;
 - Аутопсийные данные, согласующиеся с пневмонией или респираторным дистресс-синдромом без лабораторной диагностики случая заболевания

Updates on the Covid-19 pandemic from the New England Journal of Medicine, May 16, 2020

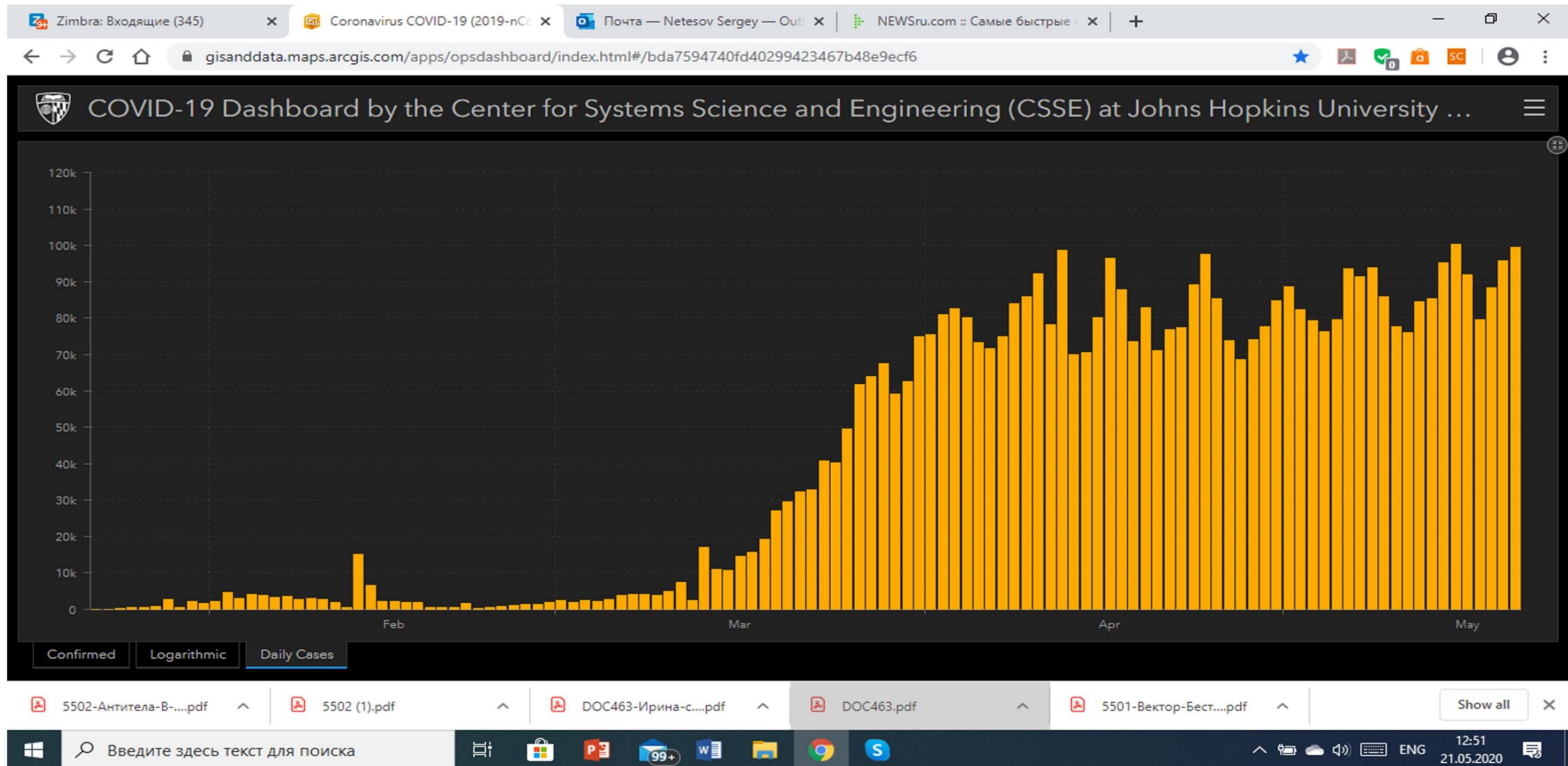


MAY 16, 2020

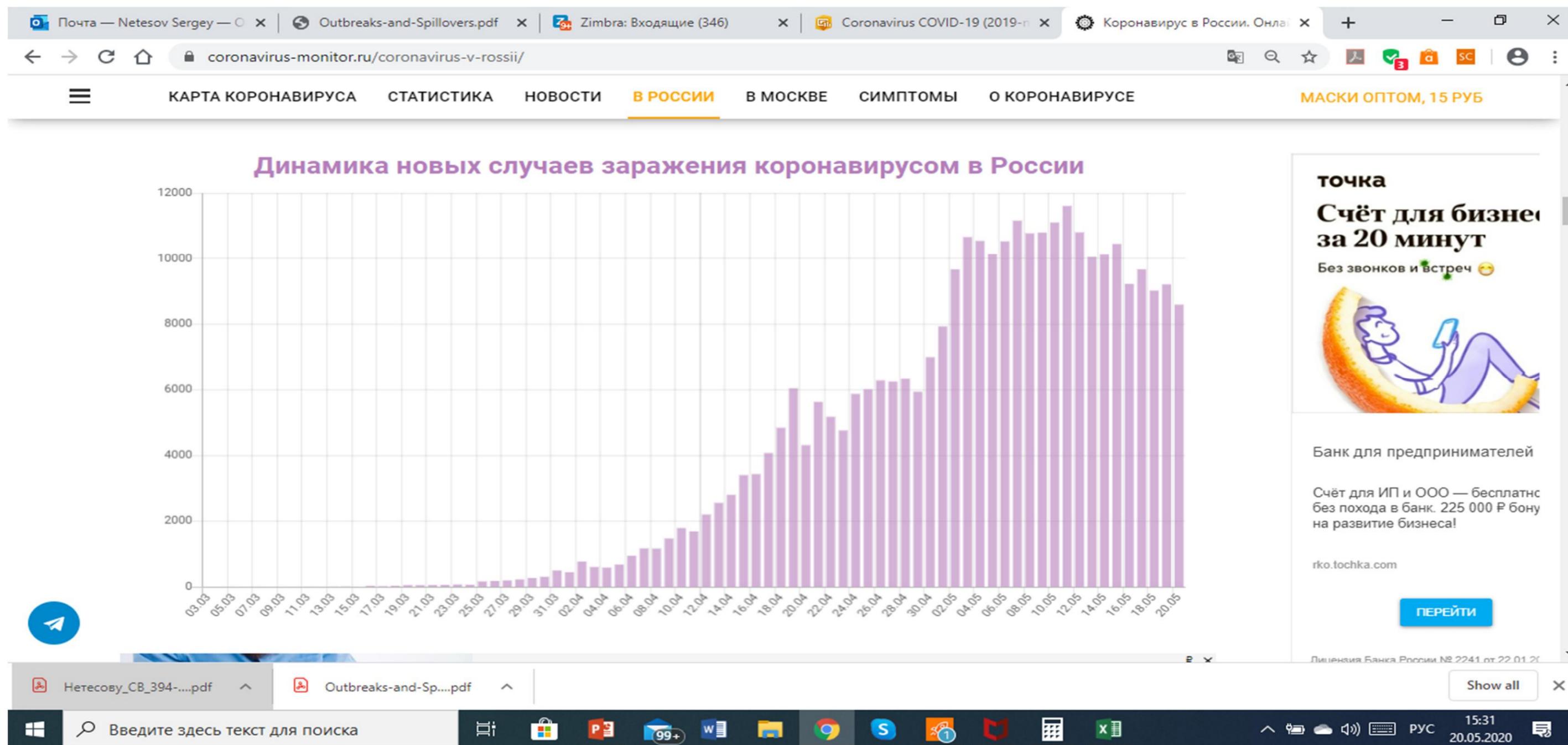
Updates on the Covid-19 pandemic from the *New England Journal of Medicine*,



Динамика заболеваемости CoViD-19 в мире на 21 мая 2020 года (данные JHU)



Динамика заболеваемости в России на 20 мая 2020 года (данные с сайта coronavirus-monitor.ru)



Секвенирование геномов изолятов нового коронавируса - 1

- Ученые из Китайского центра по контролю и профилактике заболеваний к 10 января 2020 года секвенировали геномы 9 изолятов SARS-CoV-2) из образцов от пациентов и обнаружили, что он генетически отличается от генома вируса тяжелого острого респираторного синдрома (SARS).
- Все изоляты нового вируса относились к подроду Sarbecovirus рода Betacoronavirus и были довольно близки (с гомологией 88 процентов) с двумя коронавирусами летучих мышей, bat-SL-CoVZC45 и bat-SL-CoVZXC21, выявленными в 2018 году в Чжоушань, восточный Китай, но были более далеки от SARS-CoV (около 79 процентов сходства) и от MERS-CoV (около 50 процентов сходства).
- Вирус SARS-CoV-2 имеет очень похожий с ТОРС-коронавирусом (SARS-CoV-1) сайт связывания с клетками человека с минимумом различий.

Секвенирование геномов изолятов нового коронавируса - 2

- ТОРС-коронавирус (или SARS-coronavirus, или вирус «атипичной пневмонии») возник в ноябре 2002 года в провинции Гуандун, Китай. Его случайная адаптация к человеку привела к более чем 8 000 случаев инфицирования людей и 774 смертельным исходам в 37 странах.
- Вирус Ближневосточного респираторного синдрома (MERS-coronavirus), впервые обнаруженный в Саудовской Аравии в 2012 году, был ответственен с сентября 2012 года до января 2020 года за 2494 лабораторно подтвержденных случая инфекции и из них 858 смертельных случаев.
- Исследователи обнаружили, что **восемь полных геномов SARS-CoV-2 были идентичны более чем на 99,98%, что указывает на то, что вирус совсем недавно появился в человеческой популяции. Наибольшее различие между геномами этих штаммов было всего 4 нуклеотида.**
- **На 20 мая секвенированы геномы более 3900 изолятов вируса SARS-CoV-2.**

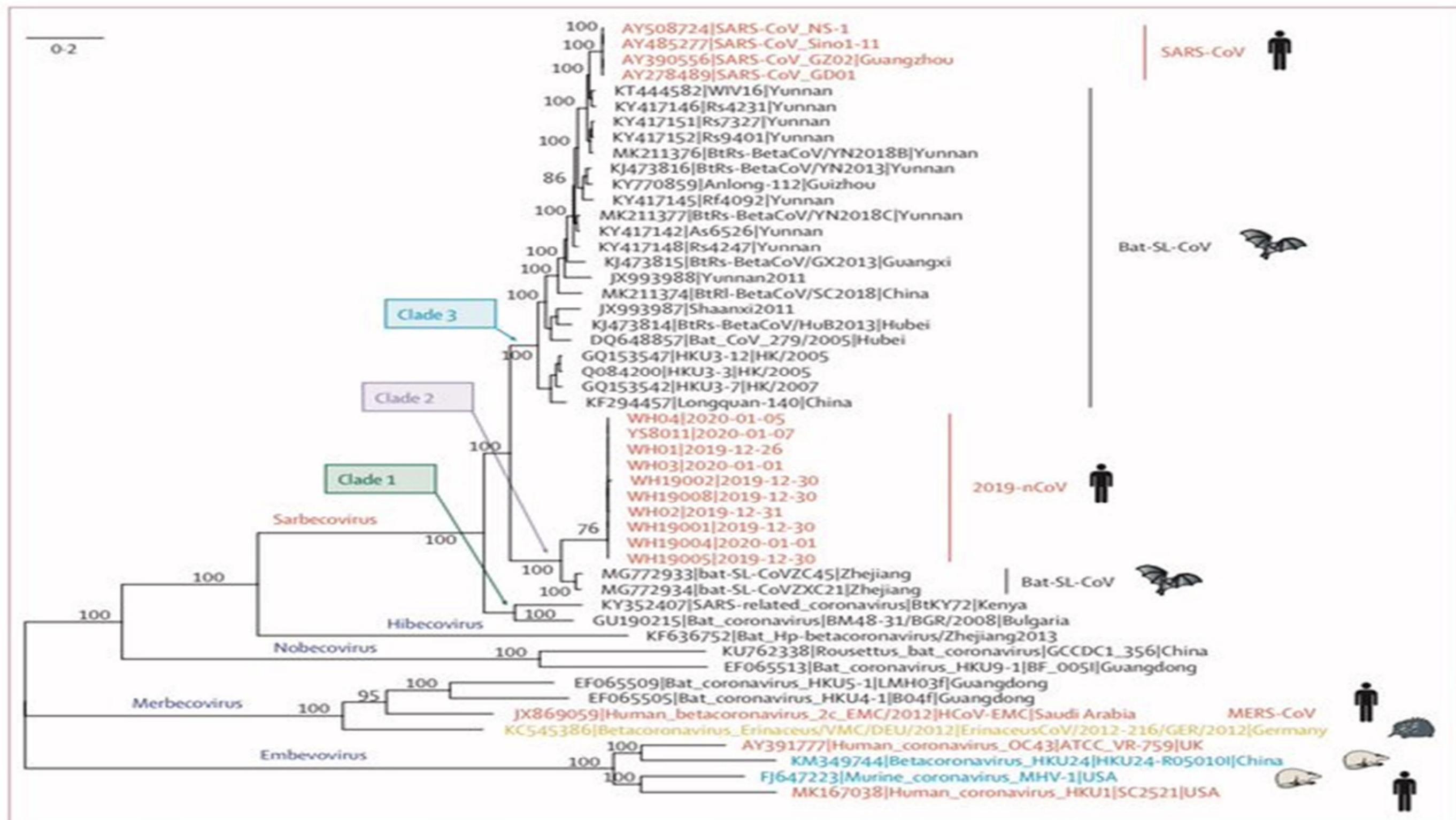


Figure 3: Phylogenetic analysis of full-length genomes of 2019-nCoV and representative viruses of the genus Betacoronavirus
 2019-nCoV=2019 novel coronavirus. MERS-CoV=Middle East respiratory syndrome coronavirus. SARS-CoV=severe acute respiratory syndrome coronavirus.

Коронавирусы летучих мышей как источники возникающих инфекций человека

- **ТОРС-коронавирус 2002-2003 гг.** произошел от коронавируса летучих мышей и через адаптацию в организме промежуточного хозяина – пальмовых циветт (виверр) – начал поражать человека.
- **БВРС-коронавирус человека** произошел от коронавируса египетских розеттовых летучих мышей и стал патогенным для людей через прохождение организма верблюда.
- **Нынешний коронавирус** произошел от летучих мышей и через промежуточного хозяина (вернее всего, панголина, но, может быть, кошки или собаки) стал патогенным для людей.
- И. как стало ясно недавно, **все обычные коронавирусы человека имеют предшественников также у летучих мышей.**
-

Эпидемиологические характеристики вируса SARS-CoV-2

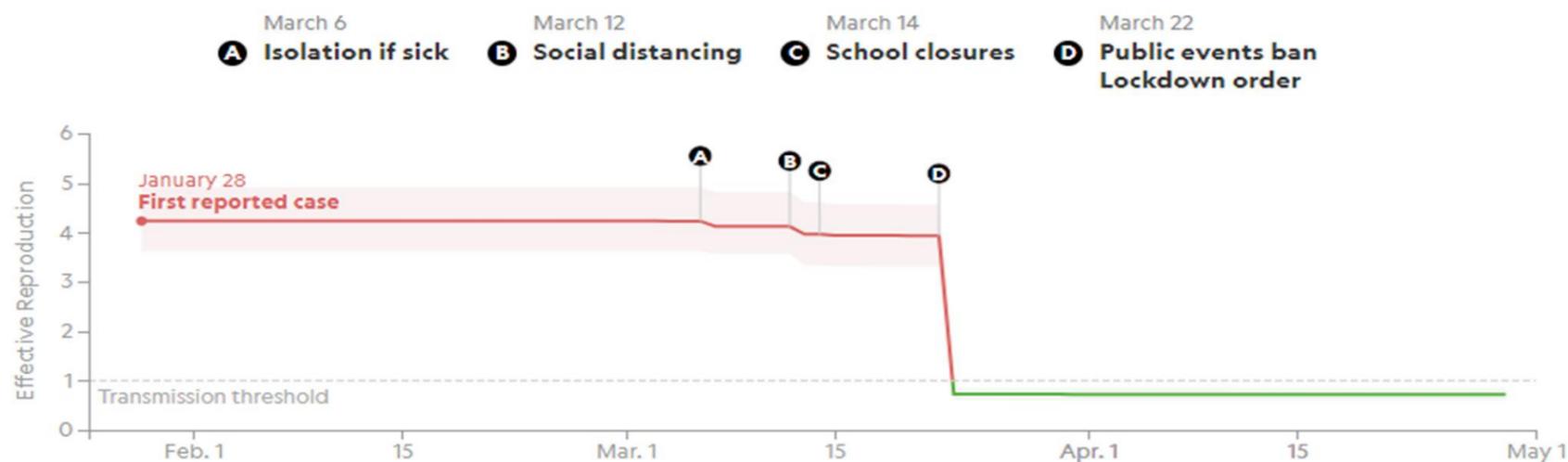
- Показатель трансмиссивности (Основное репродуктивное число) R_0 ~ 3-5
- Летальность по всем странам средняя от числа выявленных ПЦР-диагностикой ~ 6,6%
- Инкубационный период средний 5,7 дня
- Бессимптомность с выделением вируса - до 2 нед.
- Инфицированный может начать выделять вирус за 2 дня до появления симптомов

Сравнительная летальность от некоторых вирусных заболеваний

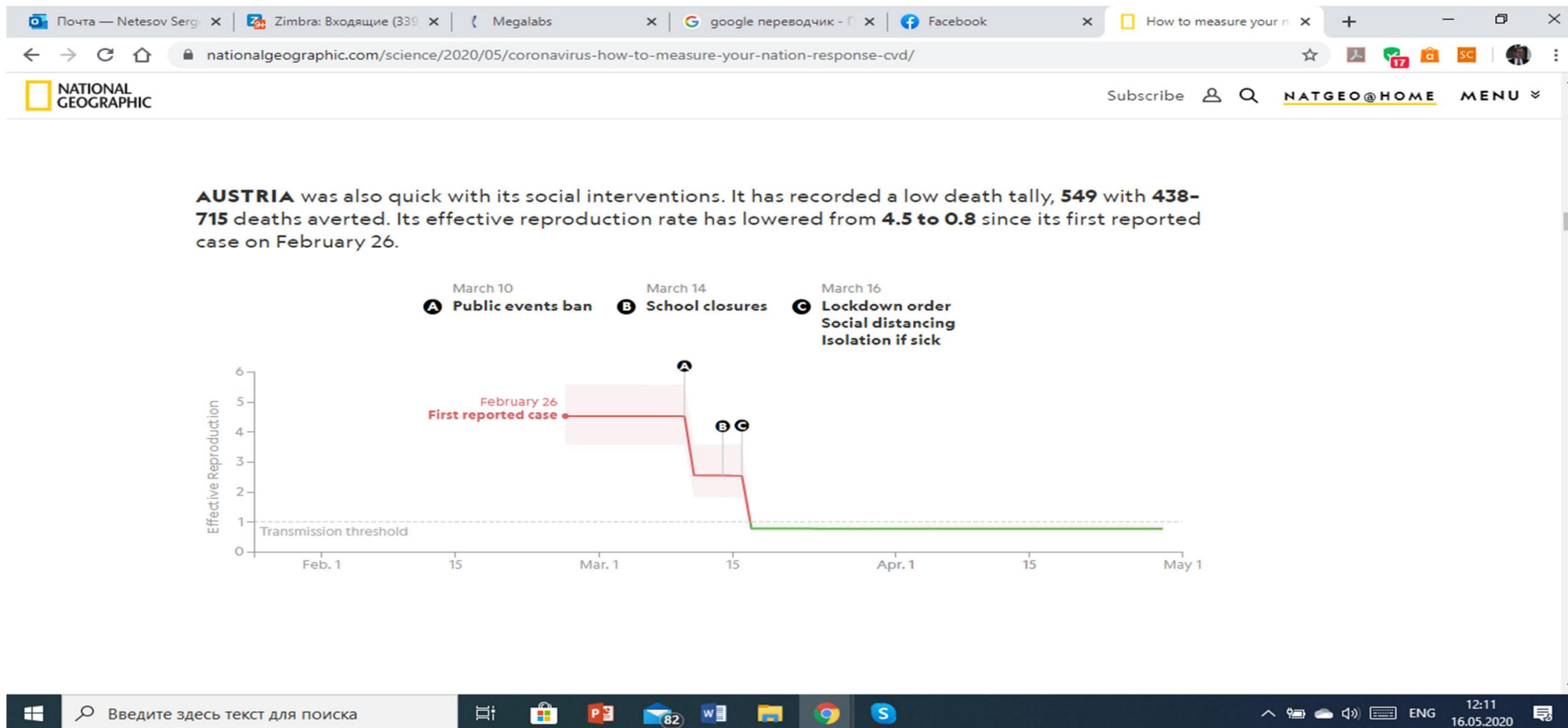
- **Сезонный (обычный) грипп – менее 0.01% (у пожилых – до 2%)**
- **ТОРС-коронавирус 2003 г. (SARS) 10%**
- **БВРС-коронавирус (MERS) 34%**
- **«Свиной» грипп 2009-2010 гг. 0.02- 0,3%**
- **Уханьский SARS-CoV-2 коронавирус 6,6%**

Статья в National Geographic от 1 мая 2020 года - 2

In **GERMANY**, **5,913** have died from COVID-19, a small percentage relative to its total population. Early social interventions averted an additional **4,980-7,071** deaths, and widespread testing has helped too. Its effective reproduction rate has dropped from **4.2 to 0.7** since its first reported case on January 28.



Статья в National Geographic от 1 мая 2020 года - 3



Результаты борьбы с распространением коронавируса в разных странах

- США и Канада: две недели назад удалось стабилизировать и начать снижение роста числа больных.
- Словения: больных внутри страны больше нет.
- Германия, Чехия, Австрия, Бельгия, Нидерланды, **Норвегия**, Финляндия, Дания, Франция, Швейцария, Италия, Испания - выйдут на ноль в течение ближайшего месяца.
- Швеция - только недавно удалось стабилизировать **рост числа больных. Доля смертей – объективно самая большая в Европе.**
- Иран, Ирак, Саудовская Аравия, Пакистан, Индия - вторая волна и продолжение подъема.
- Бразилия, Перу, Мексика, Чили – продолжение подъема.

Сравнение действий администраций Сан-Франциско и Нью-Йорка

- 16 марта совместным действием мэр Сан-Франциско и губернатор этого штата объявили о жестких противоэпидемических мерах во всем штате, включая самоизоляцию, ношение масок, почти полное прекращение деловой активности. 22 марта то же самое было сделано в Нью-Йорке. За эти 6 дней в Нью-Йорке число подтвержденных случаев удваивалось каждые три или четыре дня.
- По состоянию на 15 мая в Нью-Йорке было зарегистрировано около 350 000 случаев заболевания COVID-19 и более 27 500 человек, что составляет почти треть от общего числа населения страны.
- Соответствующие цифры в Калифорнии на 15 мая: чуть менее 75 000 случаев и чуть более 3000 смертей. В Нью-Йорке, самом густонаселенном городе штата, погибло чуть менее 20 000 человек; в Сан-Франциско, втором по плотности и 13-м по численности населения стране, их было 35.
- Один из нью-йоркских чиновников сказал о тех критических днях в марте: «Вот каковы последствия каждого дня, каждого часа, каждой минуты».

Разработка вакцин - 1

- Несколько лет назад американская компания Moderna начала разработку новой платформы для создания противовирусных вакцин на основе упакованной в липидную оболочку матричной РНК основного белка-иммуногена вируса. В течение последних трех лет по такой технологии они разработали и доказали эффективность вакцин против гриппа, РСВ и еще ряда вирусных инфекций. В январе 2020 года они начали срочную разработку такой вакцины против нынешнего коронавируса и провели ее в рекордно короткий срок.
- Эта быстрота была достигнута благодаря сотрудничеству с **Национальным Институтом Аллергических и Инфекционных Болезней Национальных Институтов Здоровья (NIAID, NIH), США**, фармгигантом **Merck, Sharp and Dohme (MSD, известной в России как MSD)** и европейско-американской компанией Lonza. В результате 16 марта начались клинические испытания 1 фазы этой кандидатной вакцины на добровольцах – на безопасность и иммуногенность. Испытания 2 фазы – на защитно-профилактические свойства - начнутся после подведения итогов испытаний 1 фазы.

Вакцины компании Moderna, USA - 1

Progress in the prophylactic vaccines platform prior to COVID

	H10N8 mRNA-1440	H7N9 mRNA-1851	RSV mRNA-1777	RSV mRNA-1172	Zika mRNA-1325	Zika mRNA-1893	Chik mRNA-1388	hMPV+PIV3 mRNA-1653	CMV mRNA-1647
Clinical									
Immunogenicity at sufficient levels to warrant further study	✓	✓	✓	Ongoing	✗	✓	✓	✓	✓
Clinical safety and tolerability	✓	✓	✓	Ongoing	✓	✓	✓	✓	✓
Preclinical									
Dose dependent pharmacology	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NHP protein expression	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

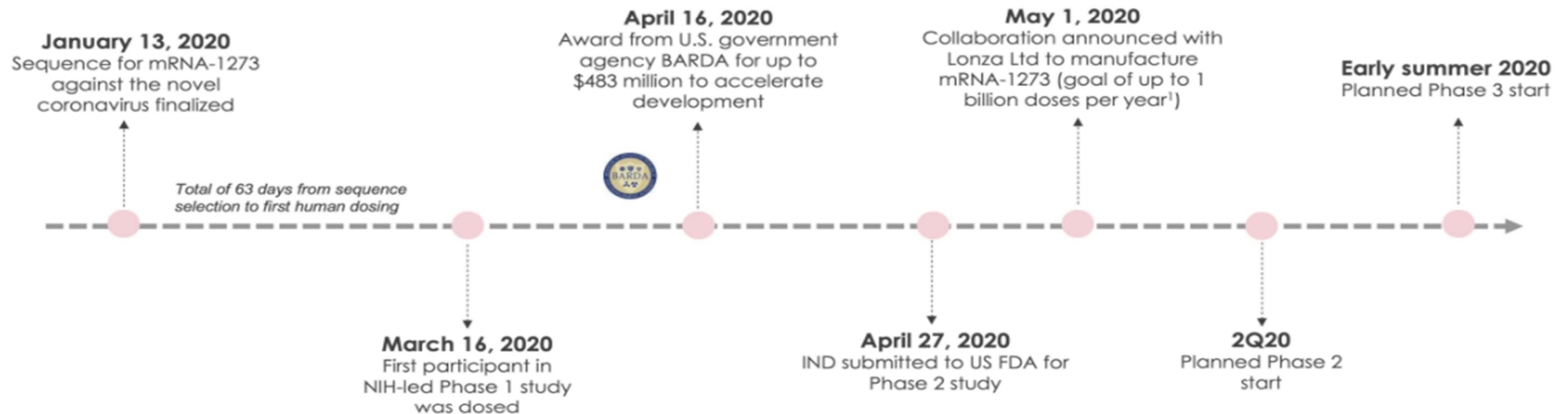
Prophylactic vaccines

Positive readouts from six prophylactic vaccines

Phase 1 safety and immunogenicity data (H10N8, H7N9, RSV, Chikungunya virus, hMPV+PIV3, CMV)

Вакцина компании Moderna, USA - 2

Accelerated research and development SARS-CoV-2 vaccine (mRNA-1273)



Разработка вакцин - 2

Испытания 2 фазы – на защитные и профилактические свойства - вакцины компании Moderna начнутся после подведения итогов испытаний 1 фазы. Предварительные же итоги 1 фазы таковы:

- 1). Испытывались три дозировки вакцины с одно-и двукратным ее введением всего на 60 добровольцах, из которых часть была контролем: им вводилась пустышка – плацебо
- 2). Вакцина была введена 45 добровольцам.
- 3). Заметных побочных реакций не было выявлено.
- 4). **СВЯЗЫВАЮЩИЕ** антиген вируса антитела были выявлены у всех 45 испытуемых.
- 5). **НЕЙТРАЛИЗУЮЩИЕ** вирус антитела (которые останавливают размножение вируса), пока что были выявлены только у 8 человек (этот тест намного сложнее теста на просто антитела и дольше по времени).

Выявленные вопросы и проблемы:

- 1). Пресс-релиз был выпущен только компанией Moderna, а проводивший совместно с ней испытания НИАИБ (NIAID, NIH) почему-то свой пресс-релиз не выпустил, а под пресс-релизом компании свою подпись не поставил.
- 2). Непонятно почему, но опубликованы данные только по 8 добровольцам по тесту нейтрализации. Что с пробами от остальных 37, пока непонятно.
- 3). Пока непонятно как хранить и доставлять в места вакцинации эту вакцину: она требует особых условий хранения и доставки при минус 40⁰С как минимум.

Разработка вакцин - 3

- Разработки вакцин интенсивно ведутся и в Китае, где главная компания-разработчик также начала клинические испытания 1 фазы кандидатной вакцины во второй половине марта.
- В России и ряде других стран также ведутся разработки вакцин против этого вируса.
- Сейчас в ВОЗ зарегистрировано в порядке уведомления более 90 проектов по созданию антикоронавирусных вакцин.
- Разработать вакцину в очень сжатые сроки – крайне непростая задача. Ведь кандидатные вакцины должны проходить строгий комплекс доклинических испытаний для гарантии их безопасности для людей и выяснения их эффективности.

Специфические средства терапии - 1

- **Препарат Ремдесивир (Gilead) как ингибитор РНК-полимеразы.** Первая группа пациентов с пневмонией, вызванной коронавирусом 2019-nCoV, начала официально принимать его 6 февраля в Китае. Его применение для лечения больных в Китае не показало эффективности. Но два испытания, проведенных недавно в США, выявили сокращение продолжительности заболевания в полтора раза и небольшое уменьшение летальности. В результате этот на днях препарат зарегистрирован FDA в США и разрешен для лечения COVID-19 в США. В России он не зарегистрирован.
- **Перспективные результаты получены для недавно открытого препарата Фавипиравир, который также известен в научных публикациях под названиями T-705, Фавилавир и Avigan.** Механизм его действия понятен: он - ингибитор РНК-полимераз различных вирусов. Он разработан и выпускается японской компанией **Тоуама Chemical (Fujifilm group)**. В опытах на животных этот препарат показал активность в отношении вирусов гриппа, флавивирусов, а также буньявирусов, аренавирусов, альфавирусов, энтеровирусов и некоторых других вирусов. В феврале 2020 года в Китае были начаты его клинические испытания в отношении лечения COVID-19. 17 марта в Китае власти объявили, что препарат был эффективен при лечении CoViD-19 в Ухане и Шэнжене.
- **Больше пока про него ничего не известно. Российская компания Р-Фарм начала в феврале переговоры с японской фирмой об организации его производства в России.**

Специфические средства терапии - 2

- Изучаются также препараты – ингибиторы интерлейкина 6. Один из них - Тозилисумаб – препарат на основе моноклонального антитела против интерлейкина 6. Врачи в Италии сообщили, что этот препарат облегчил течение пневмонии за счет предотвращения воспаления легких. Специалисты полагают, что его применение будет полезным в пред-острой стадии пневмонии.
- **Также для лечения вирус-индуцированной пневмонии испытывается сочетание гидроксихлорохина (российский аналог - мефлоксин) и азитромицина (сумаamed).** Предполагается, что первый препарат снижает воспаление в легких, и его иногда применяют, помимо лечения малярии, для лечения системной красной волчанки и ревматоидного артрита. Его роль – в снижении излишней воспалительной реакции, которая и приводит к отказу легких. Вторым препаратом предотвращают вторичную бактериальную инфекцию. Однако, первая подробная статья французских авторов об успехе данной комбинации лекарств вызвала бурю критики, поскольку приведенное там описание клинических испытаний и сами их результаты не выдерживают критики с точки зрения доказательной медицины. Тем не менее, их испытывают сейчас для лечения CoViD-19 во многих странах мира, включая Россию.
- **Ритонавир+Лопинавир (Калетра) и другие ингибиторы вирусных протеаз. Эффективность проверена на ВИЧ-инфекции; пока четких данных по эффективности против коронавируса нет.** Первичное изучение на 80 пациентах показало, что применение данного препарата существенно снижало время элиминации вируса до 4 дней, в сравнении с 11 днями в контрольной группе. Также у 91,4% пациентов улучшилось состояние легких по данным компьютерной томографии, с небольшими побочными реакциями. Ограниченность этого исследования заключается в том, что оно не является рандомизированным, двойным слепым, плацебо-контролируемым исследованием.

Специфические средства терапии - 3

- В Японии есть препарат - Камостат Мезилат (ингибитор клеточной протеазы), применяемый там для лечения других вирусных инфекций. На культурах клеток показано, что он тормозит коронавирусную инфекцию, препятствуя слиянию вирусной и клеточной мембран. Препарат разрешен к применению, и это уже сейчас открывает путь лечения коронавирусных инфекций, вызванных SARS-CoV-1 и SARS-CoV-2.
- В мае был опубликован ряд сообщений в СМИ о том, что антитромботические препараты эффективны при лечении тяжелых поражений легких, поскольку выявлено, что поражения легких обусловлены, как минимум частично, образованием тромбов в их сосудах. Сейчас идет ряд клинических испытаний различных препаратов этого типа для лечения коронавирусных пневмоний.
- В Китае были начаты клинические испытания ряда других препаратов. Итоги пока не опубликованы.
- В последней версии Рекомендаций ВОЗ и Рекомендаций по лечению больных CoViD-19 всемирно известной Массачусетской главной больницы (Massachusetts General Hospital) в самом начале честно сказано, что препаратов с доказанным действием против болезни, вызываемой новым коронавирусом, пока не разработано.

Недостающие сведения о вирусе SARS-CoV-2, нужные для моделирования эпидемии

- **Инфекционная доза вируса для человека неизвестна (от сколько в среднем попавших в организм вирусных частиц человек заболевает).**
- **Выделение вируса в окружающую среду в единицу времени инфицированным человеком неизвестно.**
- **Опасность контакта - сколько конкретно вирусных частиц попадает на пальцы человека во время соприкосновения с инфицированной поверхностью столов, ручек, кнопок и т.д.**
- **Точные данные по скорости инаktivации вируса при определенных условиях (сейчас есть некоторые данные, но они противоречивы): температура (комнатная температура и относительная влажность от 20-60%, без воздействия прямых солнечных лучей).**

Средства индивидуальной защиты и меры профилактики

- Специалисты Роспотребнадзора и Минздрава России разработали и опубликовали Рекомендации по этому поводу. Все они разумны, и применять их стоит; они периодически обновляются, в связи с появлением новых знаний об этом вирусе.
- Особо рекомендуется мыть или протирать дезинфицирующей салфеткой руки после КАЖДОГО контакта с ручками дверей в местах общего пользования или открывать их с помощью локтя или обортывать их при открывании одноразовой салфеткой/туалетной бумагой.
- Обычные маски эффективны не более 2 часов. Поэтому надо иметь с собой их запас. И маски не стоит использовать многократно, кроме специальных многоразовых масок.
- Многоразовые маски легче всего стерилизовать в духовках, нагрев духовку до 100 градусов и поместив туда маски минимум на 10 минут.

Пояснения по мифам и предрассудкам

- 1. Нет доказательств переноса коронавируса комарами, слепнями и домашними мухами. Потому что эти вирусы не способны размножаться в их слюнных железах.**
- 2. Сети 5G не имеют никакого отношения к распространению коронавируса.**
- 3. Употребление внутрь спиртов, другого алкоголя или наркотиков не спасает от коронавируса.**
- 4. Солнце и загар не защищают от коронавируса.**
- 5. Морозная погода не защищает от коронавируса.**
- 6. Облучение тела ультрафиолетом не спасает от коронавируса.**
- 7. Поедание острого перца и чеснока не вредно и даже полезно, поскольку обеспечивает социальное дистанцирование. Но не защищает от коронавируса.**
- 8. Нельзя поливать себя дезинфектантами, предназначенными для обработки поверхностей.**

Конспирологические теории происхождения нынешнего коронавируса

- В журнале Nature в 2015 году вышла статья об эксперименте по имитации природной эволюции коронавирусов (эксперименты такого типа называются gain-of-function research, они с 2014 года запрещены мировым сообществом ученых, данная статья опубликована в виде исключения с пояснением Главного редактора журнала). В качестве основного объекта был взят один из коронавирусов летучих мышей, в геном которого был вставлен немного модифицированный ген белка S от вируса SARS-CoV-1. Модификация гена S заключалась в том, что в него был вставлен рецептор ACE2. Свойства такой химеры были проверены на культуре клеток. Отметим четыре обстоятельства: (1) ДНК этого гибрида была сконструирована в США в Университете Северной Каролины; (2) свойства этого гибрида были проверены в Уханьском вирусологическом центре; (3) отметим, что работа была выполнена в тесном сотрудничестве китайских, швейцарских и американских ученых; (4) доля одинаковых с вирусом SARS-CoV-2 нуклеотидов в этом гибриде – не более 87%.
- **Этих обстоятельств уже достаточно для того, чтобы любой разумный человек навсегда отмел бы связь описанного в статье эксперимента и нынешнего вируса.**

Конспирологические теории происхождения нынешнего коронавируса - 2

- Некоторые политики в Китае начали обвинять США в разработке нынешнего коронавируса.
- Аналогично некоторые политики в США обвинили китайских ученых в аналогичной разработке.
- Некоторые наши телеведущие и другие известные люди (не молекулярные биологи и вирусологи, а лингвисты, филологи и экономисты) обвинили американцев в создании этого вируса для ослабления экономики Китая и всего мира. Да еще и писатели-фантасты добавляют дров в огонь.
- Другой тип обвинения против китайских ученых завязан на то, что они СЛУЧАЙНО выпустили вирус летучих мышей из центра в Ухане в результате несчастного случая. Вот это подозрение – самое серьезное. Но, как говорится, отсутствие заговора доказать невозможно. Как и отсутствие несчастного случая.
- **Конспирология – увлекательное и очень заразительное само по себе занятие. Можно сказать, что конспирология сама по себе – высокозаразный вирус.**

В каких еще животных выявлена репликация SARS-CoV-2

- Вирус SARS-CoV2 по всей вероятности произошел от коронавирусов одного из видов китайских летучих мышей. Однако, вернее всего перед перескоком на человека он прошел через какого-то промежуточного хозяина. В частности, предполагались панголины. Но неделю назад вышла экспериментальная работа, посвященная проверке на чувствительность к заражению нынешним коронавирусом SARS-CoV-2 различных животных, живущих в контакте с человеком.
- Выяснилось, что этот вирус очень плохо размножается в организмах собак, свиней, цыплятах и утках. **Но эффективно размножается в организмах хорьков и кошек.** Более того, вирус передается кошками другим кошкам через респираторный тракт. И аналогичная ситуация недавно выявлена у норок. **Поэтому необходимо дальнейшее изучение кошек и норок как возможных будущих (и нынешних тоже) резервуаров коронавирусных инфекций.**

Некоторые факты о коронавирусе

- Датские ученые выявили живой коронавирус в сточных водах из района, где было много инфицированных, ДО ТОГО, как они заболели.
- В Нью-Йорке 77% из 914 пациентов клиник с коронавирусом, которые умерли, имели такие исходные заболевания как диабет, болезни легких, болезни сердца, астма. Только 1.5% умерших были более-менее здоровы; остальные 20% случаев смерти дополнительно расследуются.
- В Филадельфии 56% подтвержденных случаев CoViD-19 были у людей в возрасте меньше 40 лет.
- В США более 66% людей имеют повышенный вес или высокие стадии ожирения, что увеличивает риски смерти при заражении коронавирусом. А примерно половина взрослых в Нью-Йорке имеет повышенное кровяное давление.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ - 1

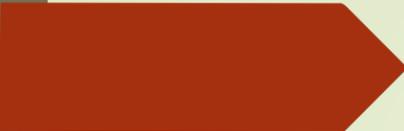
- **Вирусные заболевания в эру антибиотиков вызывают более 70% инфекционных болезней человека.**
- **Если бы не было промышленных противовирусных вакцин, то была бы высокой детская смертность, жизнь людей была бы намного короче, и человечеству было бы очень трудно обеспечить себя мясом, молочными продуктами и яйцами птиц.**
- **В эпоху промышленного разведения животных необходимо обеспечивать их изоляцию и защиту от патогенов диких животных.**
- **Это можно делать их изоляцией от внешнего мира, вакцинацией и выявлением новых патогенов диких животных с последующей разработкой мер профилактики.**
- **Все так называемые «возникающие» инфекции – плод адаптивной эволюции патогенов животных через ряд перескоков от диких животных к одомашненным и, затем, к человеку. Поэтому надо разработать методы разведения новых внедряемых в практическую жизнь животных только в условиях закрытого, отделенного от диких животных содержания и запретить так называемые «дикие» рынки по продаже живых животных.**

Заключение - 2

- **Противоэпидемические меры с обязательным ношением масок сейчас очень нужны**, потому что надо «сплющить» пик эпидемии, дав возможность больницам пролечить побольше людей. Но параллельно надо усилить и расширить выявление инфицированных лиц, включая бессимптомных, с помощью надежных тест-систем, которых надо выпускать в десятки раз больше чем до сих пор.
- Проведение анализов надо организовать и разрешить через коммерческие диагностические сети с тем, чтобы результаты выдавались в течение суток. Кроме того, стоит, так же как в Германии, начать проверку всех заинтересованных граждан, пусть поначалу и платную, на наличие иммунитета к коронавирусу. И, может быть, имеет смысл выдавать сертификаты гражданам с хорошим уровнем **ЗАЩИТНЫХ** антител о том, что они защищены. Это было бы весьма разумным для начала выхода в нормальную жизнь. Но для этого нужны срочное изучение иммунного статуса переболевших и разработанные на этой основе надежные диагностические тест-системы на **ЗАЩИТНЫЕ** антитела к этому вирусу. И после ГОС-регистрации таких тест-систем надо обеспечить включение такого тестирования в страховые услуги. Чем быстрее, тем лучше.

Заключение - 3

- Сейчас ясно, что ценой жесточайших и, главное, соблюдаемых подавляющим большинством граждан противоэпидемических мер коронавирус в одной отдельно взятой стране победить можно. Примеры – Китай, Южная Корея, Словения и ряд других стран. Именно так удалось искоренить коронавирус «атипичной пневмонии» в 2003 году. Но у того вируса коэффициент распространения/репродуктивное число было намного меньше, чем у нынешнего, и далеко не все страны и не всегда могут такие меры организовать. Ведь никакие карантинные меры не помогли во время эпидемии «свиного» гриппа 2009 года. И теперь мы вынуждены жить с этим вирусом, но потери от него минимизированы путем вакцинации, несмотря даже на его продолжающуюся эволюцию.
- Нынешняя ситуация все ближе приближается к развилке:
- 1. Нам удастся искоренить этот вирус с помощью противоэпидемических мер и других мероприятий.
- 2. Нам не удастся искоренить этот вирус сейчас, и он продолжит циркуляцию как минимум до изобретения и внедрения в практику эффективной вакцины.
- 3. Нам не удастся его искоренить, эффективную вакцину не удастся разработать, и он войдет в нашу жизнь так же, как в нее вошел «свиной» грипп 2009 года..
- Вернее всего ситуация будет развиваться по 2 или 3 варианту. По какому конкретно - покажет результат усилий всех стран, борющихся с инфекцией. Но прежние меры в России без их модификаций приведут к началу коллапса экономики и, в свою очередь, приведет к ухудшению ситуации с здравоохранением. Модификации уже были сделаны, но одновременно были ужесточены меры по ношению масок, и это ПРАВИЛЬНО. Но это надо соблюдать ВСЕМ.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!