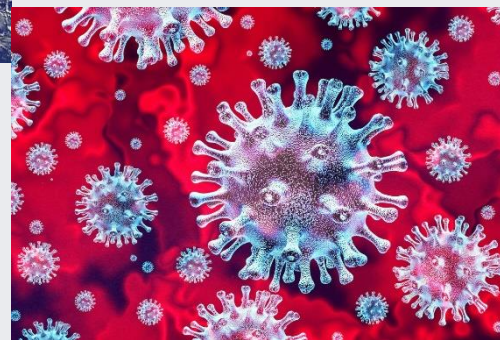
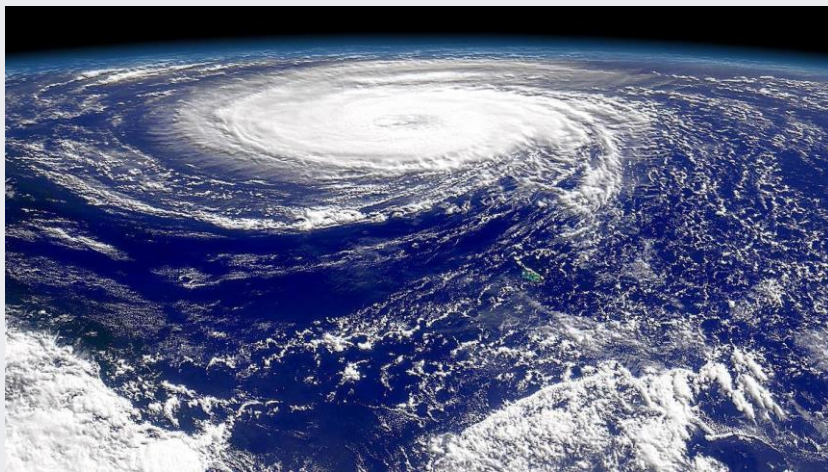




## COVID-19: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ И ЗАВТРА



*Профессор Кривошеев Владимир Васильевич*

## *Общие сведения*

*На 14 октября 2021 г. пандемия COVID-19 унесла почти 4,9 млн. человеческих жизней, количество инфицированных превысило 240 млн. человек. Цивилизация и современное общество не видели такой разрушительной глобальной чрезвычайной ситуации и экономического спада со времен Второй мировой войны. Наряду с невосполнимыми моральными потерями, общество несет совершенно прагматические, измеряемые в числах материальный потери, которые уже сегодня достигают триллионов долларов. К концу 2021 года, по прогнозам Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), суммарный ущерб для мировой экономики от пандемии коронавируса достигнет семи триллионов долларов, что сопоставимо с совокупным годовым бюджетом США (\$4,1 триллиона) и Китая (\$3,2 триллиона). Поэтому проблема изучения влияния условий, в которых существуют субъекты пандемии – люди и вирусы, на ее динамику и результаты чрезвычайно актуальна сегодня и, к сожалению, будет актуальной еще долгое время.*

## Общие сведения



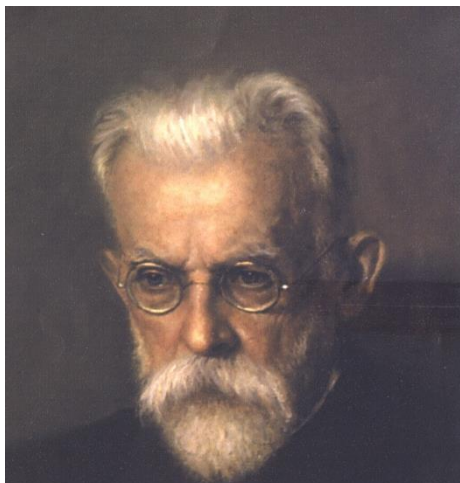
*Во второй половине XX столетия активно обсуждалась вызвавшая много споров теория Геи, названная по имени богини древнегреческой мифологии, олицетворяющей Землю, сформулированная британским климатологом Джеймсом Лавлоком.*

*Согласно этой теории, Земля является динамической многокомпонентной системой, включающей в себя биосферу, неким единым глобальным организмом, который, путём взаимного влияния его живых и неживых составляющих, сам себя регулирует и поддерживает необходимые условия для существования человека и внешней среды.*

*Эта теория, на наш взгляд, является поздним отблеском философских взглядов Владимира Ивановича Вернадского на роль человека, как новой геологической силы, в преобразовании биосферы в ноосферу – сферу разума.*



## Общие сведения



Владимир Иванович Вернадский (1863 - 1945) российский учёный, организатор науки, мыслитель и общественный деятель. Академик Императорской Санкт-Петербургской академии наук и Академии наук СССР. Создатель науки биогеохимии и геохимии редких и радиоактивных элементов. Крупнейший специалист в области минералогии, кристаллографии, палеонтологии, биологии, истории и философии науки.

*В своих работах по проблеме взаимопроникновения и взаимовлияния человека и внешней среды Владимир Иванович писал «Реально это единство человека, его отличие от всего живого, новая форма власти живого организма над биосферой, большая его независимость, чем всех других организмов, от ее условий являются основным фактором, который в конце концов выявился в геологическом эволюционном процессе создания ноосферы. <...> В течение долгих поколений единство человеческих обществ, их общение и их власть - стремление к проявлению власти над окружающей природой - проявлялись случайно, прежде чем они выявились и были осознаны идеологически. В эру человека, или психозойскую, мы в действительности имеем картину более резкую, чем те, которые связаны с критическими периодами земной коры. Мы видим сейчас резкое изменение всей фауны и всей флоры, уничтожение огромного числа видов и создание новых культурных рас. Наряду с этим созданием нового облика планеты, несомненно вне воли и понимания человека, совершается изменение диких видов организмов, приспособляющихся к новым условиям жизни в измененной культурой биосфере. Но, сверх того, один вид организмов - Homo sapiens faber - охватил всю планету и занял в ней господствующее среди живого положение. Этого никогда не бывало»*

## Общие сведения

*Roberto Cazzolla Gatti (Konrad Lorenz Institute for Evolution and Cognition Research, Austria), рассуждая о глобальных изменениях окружающей среды, обсуждает весьма популярную нынче гипотезу о том, что участившиеся в последнее время эпидемии, в том числе пандемия COVID-19, являются естественной реакцией природы на антропогенную деятельность, неким ответным «сигналом, посланный Геей людям, чтобы они переосмыслили наши отношения с окружающей средой и наше злонамеренное управление живыми ресурсами». Он пишет: «Наши массивные выбросы углерода, хранящегося в Земле в течение миллионов лет, глубокая деградация лесных и морских экосистем, которая угрожает их целостности и устойчивости, растущая урбанизация и загрязнение, которые засоряют даже самые отдаленные районы планеты, и наше давление на другие виды, которое ведет биоразнообразие мира к массовому вымиранию, не может сделать ничего другого, кроме как нанести вред глобальной экосистеме и вызвать опасные обратные реакции природы».*

## *Общие сведения*

Как и любой другой материальный процесс, пандемия существует не сама по себе, она зависит от непрерывно изменяющихся условий внешней среды, с которой ее связывают физические, химические, биологические, социальные и другие процессы, оказывающие непосредственное влияние на динамику ее развития.

Специалисты находят до сотни условий или факторов, влияющих на COVID-19, в том числе: плотность населения, уровень ограничительных мер по предупреждению распространения инфекции, обеспеченность населения больничными койками, компьютерными томографами, медицинскими работниками, возраст населения, распространенность курения, эффект скученности в помещениях, инвалидность, язык, раса, профессия, статус города, степень близости проживания к наиболее посещаемым местам населенного пункта и многих других, в том числе, весьма экзотических.

Например Hunt Allcott et al. (New York University) провел мониторинг перемещения телефонов сотовой связи и установил, что скорость распространения пандемии зависит от партийной принадлежности населения Нью-Йорка, поскольку в районах с большим количеством республиканцев хуже соблюдается социальная дистанция.

Большинство ученых соглашаются с тем, что на характер развития пандемии COVID-19 существенное влияние оказывает состояние атмосферы: температура воздуха, его относительная и абсолютная влажность, атмосферное давление, уровень ультрафиолетового излучения, степень загрязнения воздуха, скорость ветра, количество осадков и целый ряд других факторов.

## Влажность воздуха



На динамику пандемии COVID-19 – то есть на количество заболевших или умерших в единицу времени, серьезное влияние оказывает влажность воздуха. Существует несколько показателей влажности воздуха, основными из которых являются его относительная и абсолютная влажность.

Относительная влажность – это отношение массовой доли водяного пара в воздухе к максимально возможной при данной температуре. Она измеряется в процентах и свидетельствует о том, насколько влага, содержащаяся в воздухе, готова или близка к тому, чтобы выпасть в осадок.

Относительная влажность достаточно легко измеряется с помощью приборов – гигрометров, которые распространены чрезвычайно широко и весьма популярны в связи с высокой доступностью и малой стоимостью.

Однако относительная влажность не говорит о том, сколько реально влаги находится в единице объема воздуха.

## *Влажность воздуха*

Абсолютная влажность воздуха — это физическая величина, показывающая массу водяных паров, содержащихся в одном кубометре воздуха. Она измеряется в граммах на метр кубический (г/м<sup>3</sup>).

Абсолютная влажность воздуха зависит от относительной влажности и температуры. При низкой температуре воздух может поглотить и удержать меньше влаги, чем при высокой температуре.

Для расчета абсолютной влажности воздуха можно воспользоваться упрощенным уравнением, полученным автором данных материалов.

$$AR=4,9*(HR/100)*e^{0,061*t}$$

где AR – абсолютная влажность воздуха, г/м<sup>3</sup>; HR – относительная влажность воздуха, %; t – температура воздуха, °C; e – число Эйлера, равное 2,718.

Измерить абсолютную влажность значительно труднее, гораздо проще ее рассчитать.



## *Влажность воздуха*

*Мы проанализировали около семисот работ зарубежных авторов по проблеме влияния климата на динамику COVID и пришли к выводу, что существует серьезный пробел в понимании места и роли **абсолютной влажности** атмосферного воздуха во влиянии на заболеваемость и смертность в связи пандемией коронавируса.*

*Заслуживает внимание один принципиальный момент: в аннотациях к большинству статей говорится о влиянии влажности воздуха на COVID-19 без уточнения, о какой именно влажности идет речь: относительной или абсолютной. При изучении полного текста статей становится понятно, что речь всегда идет об относительной влажности. То есть, некоторые профессионалы считают понятия «влажность» и «относительная влажность» - словами синонимами, с чем категорически нельзя согласиться.*

## *Коэффициент корреляции*

С помощью корреляционного анализа мы изучили какое влияние оказывает относительная и абсолютная влажность воздуха на уровень заболеваемости и смертности населения различных зарубежных стран и разных территорий Российской Федерации.

Оценка характера и степени связи между двумя факторами производится с помощью коэффициента корреляции  $R$ , который имеет следующие свойства:

$R$  может иметь величину в пределах от  $-1$  до  $+1$ ;

если  $R > 0$  (положительный), то между факторами прямо пропорциональная зависимость, то есть, с ростом одного фактора увеличивается другой;

если  $R < 0$  (отрицательный), то между факторами обратно пропорциональная зависимость, с ростом одного фактора другой уменьшается;

если  $R \rightarrow 0$  (небольшой по абсолютной величине, но всегда больше нуля), то связь между факторами отсутствует или очень незначительная, то есть, изменение одного из них не влияет или влияет очень слабо на изменение другого;

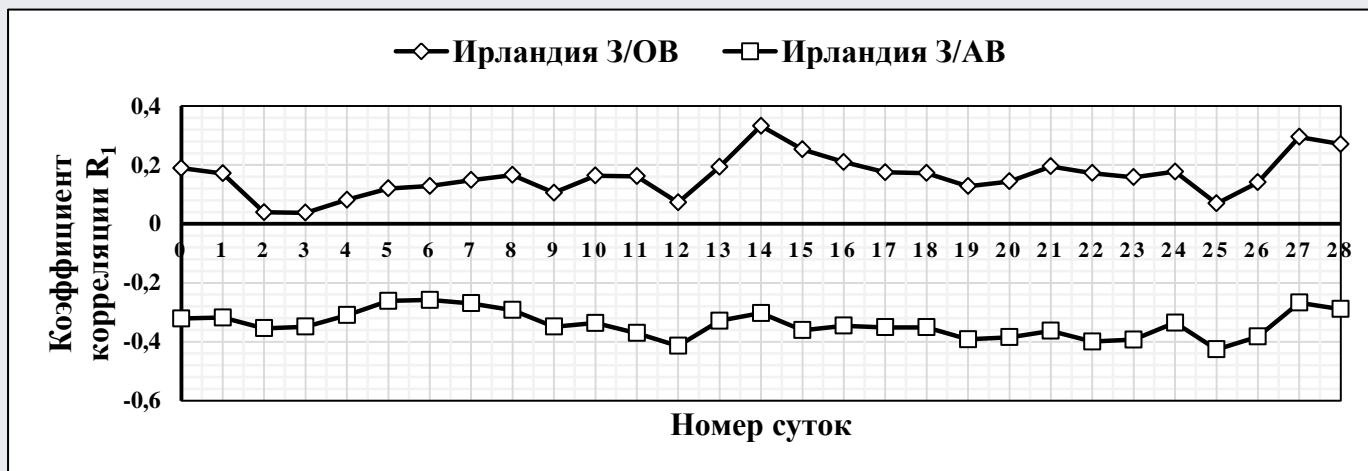
если  $R \rightarrow 1$  (большой по абсолютной величине, но всегда меньше  $1,0$ ), то связь между факторами существует, то есть, изменение одного из них влияет на изменение другого;

чем ближе  $R$  по абсолютной величине к единице, тем выше связь между факторами.

*Если Вы дочитали до этого места и ничего не поняли, дальше читать не стоит.*

## Влажность воздуха

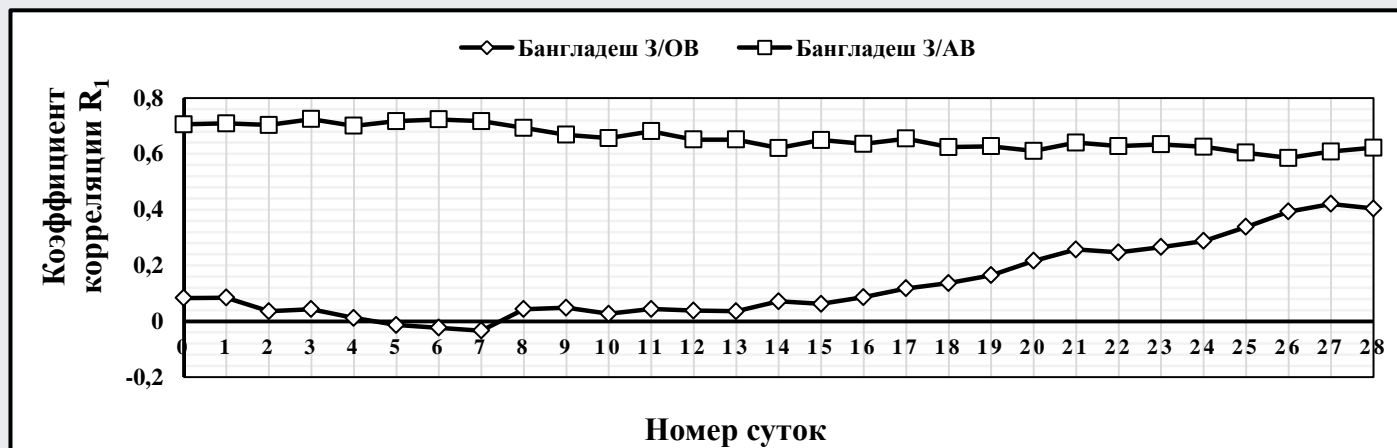
Расчеты показали, что относительная и абсолютная влажность воздуха в разное время оказывает и на разных территориях противоположное влияние на результаты пандемии коронавируса. Например в Ирландии в течение периода 28 суток (ось абсцисс) до момента регистрации факта заболевания человека рост относительной влажности приводил к росту заболеваемости (коэффициент корреляции положительный – верхняя кривая на графике). В то же время и на той же территории рост абсолютной влажности приводил к снижению количества заболеваний (коэффициент корреляции меньше нуля – нижняя кривая на графике).



*Зависимости коэффициентов корреляции  $R_1$  заболеваемости от относительной (З/ОВ) и абсолютной (З/АВ) влажности воздуха в Ирландии (первая волна пандемии): средняя относительная влажность в период наблюдений 79%, средняя абсолютная влажность 6,07 г/м<sup>3</sup>*

## Влажность воздуха

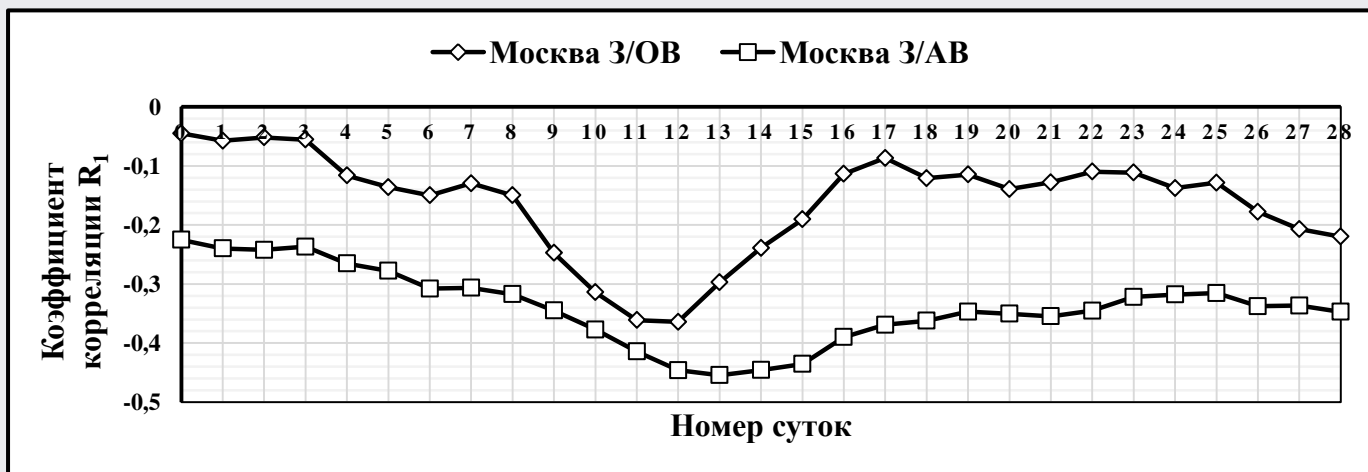
На территории Бангладеш наблюдалась другая картина. Рост абсолютной влажности приводил на протяжении четырех недель (ось абсцисс) к увеличению количества заболевших (верхняя кривая на графике), то есть, абсолютная влажность выступала в роли вредного фактора. При этом степень влияния абсолютной влажности на результаты заболеваемости были очень сильными, о чем говорит большая величина коэффициента корреляции (приближающаяся к 0,8). Относительная влажность (нижняя кривая на графике) также большую часть времени играла отрицательную роль на заболеваемость, но степень ее влияния была значительно меньше, чем роль абсолютной влажности, поскольку коэффициент корреляции по величине существенно меньше.



*Зависимости коэффициентов корреляции  $R_1$  заболеваемости от относительной (З/ОВ) и абсолютной (З/АВ) влажности воздуха в Бангладеш: средняя относительная влажность в период наблюдений 68,1%, средняя абсолютная влажность 18,3 г/м<sup>3</sup>*

## Абсолютная влажность воздуха

В Москве абсолютная и относительная влажность воздуха действовали положительно на заболеваемость, то есть, с их ростом заболеваемость снижалась (коэффициенты корреляции на протяжении всего периода времени отрицательные). При этом рост абсолютной влажности оказывал большее влияние на конечные результаты заболеваемости, поскольку кривая абсолютной влажности на графике ниже, чем кривая относительной влажности, то есть, по абсолютной величине коэффициенты корреляции, значит и степень связи выше.



Зависимости коэффициентов корреляции  $R_1$  заболеваемости от относительной (З/ОВ) и абсолютной (З/АВ) влажности воздуха в Москве (первая волна пандемии): средняя относительная влажность в период наблюдений 65,5%, средняя абсолютная влажность 4,55 г/м<sup>3</sup>



## *Абсолютная влажность воздуха*

*Результаты исследований, проведенных Диденко И.И., Устюшиным Б.В. и др. в Федеральном научном центре института гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, позволили определить физиологически оптимальную и допустимую величину абсолютной влажности вдыхаемого воздуха: 9,6 г/м<sup>3</sup> и 5,7 г/м<sup>3</sup> соответственно.*

*Полученные нами многочисленные результаты согласуются с выводами Диденко И.И. др.*

*В целом, с некоторой осторожностью, можно говорить о том, что при малых значениях абсолютной влажности ее рост чаще приводит к снижению заболеваемости, (см. Ирландию). В тех случаях, когда абсолютная влажность существенно превышает физиологически оптимальную величину 9,6 г/м<sup>3</sup>, ее дальнейший рост становится нежелательным и приводит к росту заболеваемости/смертности населения (см. Бангладеш).*

*Впрочем, физиологически оптимальная величина, определенная Диденко И.И. и др., не является догмой для всех климатических условий, этот вопрос требует серьезного и масштабного изучения. На взгляд автора, эта физиологически оптимальная величина 9,6 г/м<sup>3</sup> может быть справедлива для достаточно высокоширотных стран.*

*Диденко И.И., Устюшин Б.В., Лыткин Б.Г. и др. Гигиена микроклимата и физиология теплообмена в процессе труда на Крайнем Севера. – М.: ВНИИМИ, 1983. – 64 с*

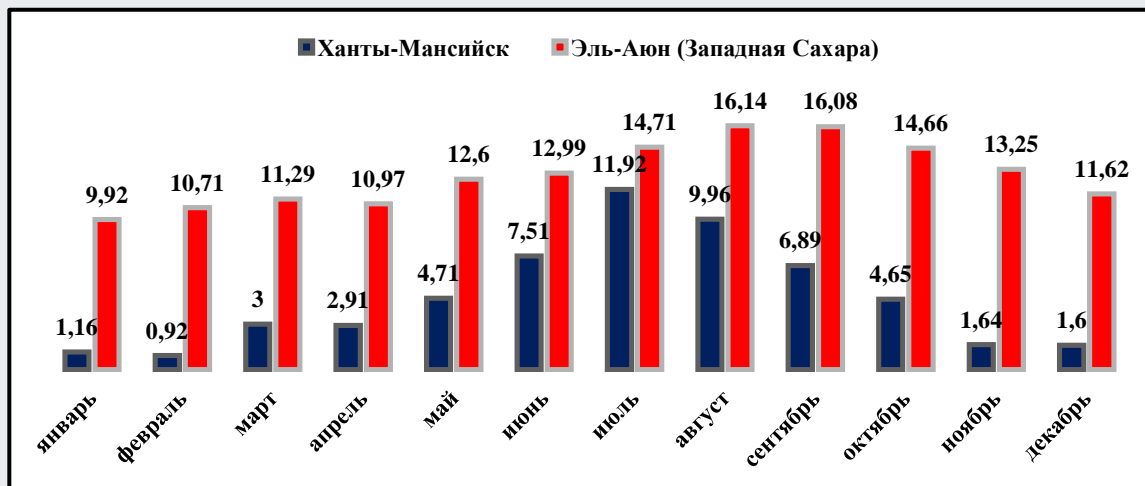
*Устюшин Б.В. Физиолого-гигиенические аспекты труда человека на открытых территориях Крайнего Севера. Автореф. докт. мед. наук.-М.: 1991.-45 с.*

## Абсолютная влажность воздуха

Для северных территорий вопрос абсолютной влажности имеет особое значение. Академик АМН СССР Ткаченко Б.И. писал о том, что в районах холодного климата низкая абсолютная влажность характерна не только для открытого пространства, но и для жилых, служебных и производственных помещений, то есть, сухость воздуха является постоянным фактором среды обитания. При этом *«Среднегодовое абсолютной содержание влаги в атмосферном воздухе приполярных областей ниже, чем в воздухе пустынь»*.

[Ткаченко Б.И. (ред). Основы физиологии человека. Т.3. Клинико-физиологические аспекты. – М.: Литера, 1998. – 474 с.]

Проиллюстрируем правомочность этого заявления, которое на первый взгляд выглядит парадоксальным, только одним примером, сравнив среднемесячную абсолютную влажность 2020 г. в Ханты-Мансийске, расположенном на 61° северной широты, и в г. Эль-Аюн (Западная Сахара), находящемся на 28° северной широты.



На диаграмме ясно видно, что в зимний период времени абсолютная влажность воздуха в Югре опускается ниже 1 грамма на кубический метр, а влажность на уровне комфортной и выше имеет место только в июле и августе, в отличие от Западной Сахары.

## Абсолютная влажность воздуха

Абсолютная влажность оказывает очень серьезное, а иногда - доминирующее влияние и на другие инфекционные заболевания. Jeffrey Shaman et al. (Oregon State University; Princeton University, USA) говорят о том, что *«наступление повышенной смертности от гриппа в зимний период в Соединенных Штатах связано с аномально низкими уровнями абсолютной влажности в течение предыдущих недель, то есть, абсолютная влажность объясняет сезонные колебания передачи гриппа в регионах с умеренным климатом»*.

[Jeffrey Shaman, Virginia E Pitzer, Cécile Viboud et al. Absolute humidity and the seasonal onset of influenza in the continental United States. *PLOS Biology*. 2010 Feb 23;8(2):e1000316. DOI: 10.1371/journal.pbio.1000316]

Alan I. Barreca et al. (Tulane University, New Orleans, USA), проанализировав данные о погоде и смертности от гриппа в период с января 1973 года по декабрь 2002 года по 359 городским округам США, показали, что *«абсолютная влажность является особенно важным фактором, определяющим наблюдаемую смертность человека от гриппа, <...> уровень абсолютной влажности ниже примерно 6 г водяного пара на килограмм воздуха связан с увеличением смертности от гриппа. Расчеты показывают, что около половины средних сезонных различий в смертности от гриппа в США объясняются именно сезонными различиями абсолютной влажности»*.

[Alan I. Barreca, Jay P. Shimshack . Absolute Humidity, Temperature, and Influenza Mortality: 30 Years of County-Level Evidence from the United States. *American Journal of Epidemiology*. 2012 October 1;(176):114–122, DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/kws259>]

# Абсолютная влажность воздуха и ГОСТ

*Рассмотрим только один нормативный документ - ГОСТ 30494-2011 Межгосударственный стандарт «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях», принятый Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве (МНТКС) и действующий на территориях Азербайджана, Армении, Киргизии, Молдовы, России, Узбекистана и Украины.*

Период года	Наименование помещения	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Абсолютная влажность, г/м <sup>3</sup> *	
		Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая, не более	Максимальная	Минимальная
Холодный	Спальня:						
	для взрослых и младших групп	20-22	19-23	45-30	60	9,2	4,9
	для средних и дошкольных групп	19-21	18-23	45-30	60	9,2	4,62
Теплый	Групповые спальни	23-25	18-28	60-30	65	13,84	4,62

*Примечание: \* - наши расчеты*

*Расчеты показывают, что, согласно требованиям этого ГОСТа, абсолютная влажность воздуха даже в спальнях для взрослых групп может оказываться меньше минимально допустимой величины 5,7 г/м<sup>3</sup>, что нельзя считать нормальным.*

Кривошеев В.В., Столяров А.И., Семенов А.А. Абсолютная влажность атмосферного воздуха и COVID-19//Санитарный врач. 2021. №10 (213). С. 8-24. DOI: 10.33920/med-08-2110-01 (Журнал Федерального управления медико-биологических и экстремальных проблем при Министерстве здравоохранения Российской Федерации)

## **Выводы**

- **абсолютная влажность воздуха является одним из доминирующих природных факторов, оказывающих существенное влияние на динамику пандемии COVID-19 и других инфекционных заболеваний;**
- **рост абсолютной влажности воздуха может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на заболеваемость и смертность населения, при этом характер влияния зависит от величины абсолютной влажности и других параметров атмосферы;**
- **корреляция абсолютной и относительной влажности с заболеваемостью/смертностью в один и тот же момент времени может быть совершенно различной как по величине, так и по знаку;**
- **существующие в РФ нормативные документы федерального уровня созданы без учета минимально допустимой и физиологически оптимальной величины абсолютной влажности и требуют корректировки;**
- **вопрос влияния абсолютной влажности имеет особое значение для северных территорий, на которых большую часть года величина абсолютной влажности значительно меньше минимально допустимой нормы.**



## *Качество воздуха и COVID*

*Ashwani Kumar et al. (Dr. Harisingh Gour University, India), анализируя проблемы, обостренные пандемией COVID-19 в условиях глобальных кризисов, - дестабилизации климата, демографического взрыва, растущего уровня неравенства между людьми, экономической неопределенности, растущей угрозы общественному здоровью, говорят о том, что «Природа, похоже, нажала кнопку сброса, восстанавливая пространство, чтобы исцелить себя за счет замедления антропогенной деятельности. Но, среди мрака и обреченности COVID-19, кажется, есть пресловутая «серебряная подкладка» и некоторые положительные последствия».*

*«Серебряная подкладка», в данном случае, выражается в том, что ограничение антропогенной деятельности, осуществляемое властными органами различного уровня с целью снижения скорости и масштабов распространения пандемии COVID-19, сопровождается улучшением экологического состояния окружающей среды.*

*Покажем на следующих слайдах спутниковые снимки, характеризующие динамику очищения атмосферы от двуокиси азота ( $\text{NO}_2$ ) в период ограничительных мероприятий, направленных на снижение инфицирования населения (блокировки), и ее последующую деградацию на примере Западной Европы по материалам, приведенным на сайте NASA.*

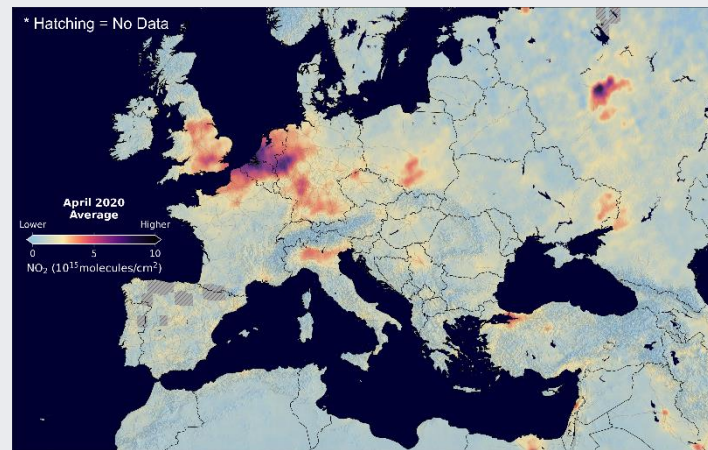
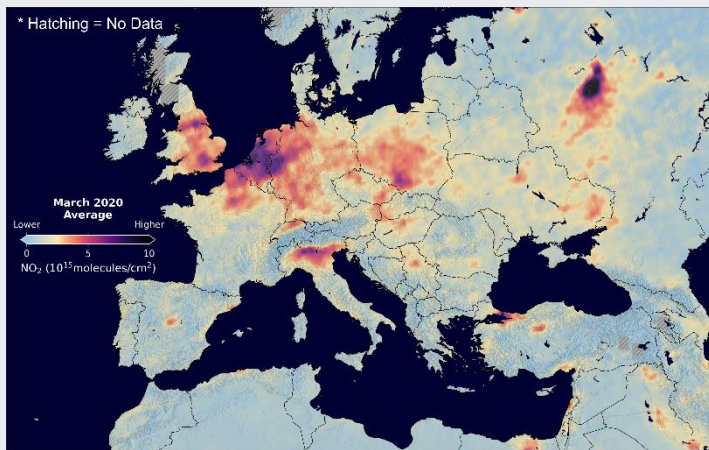
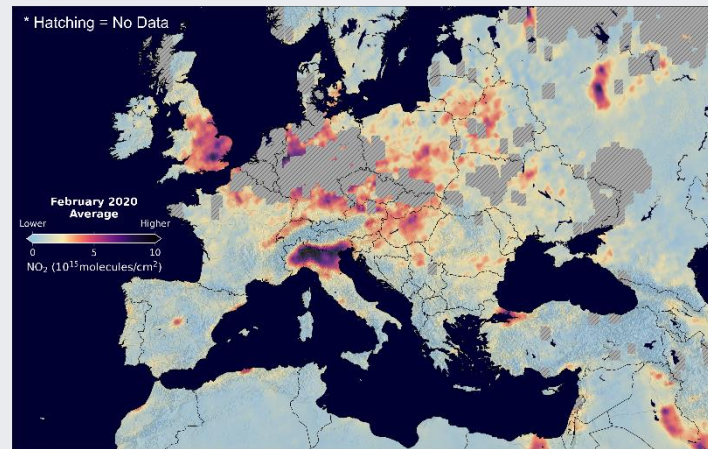
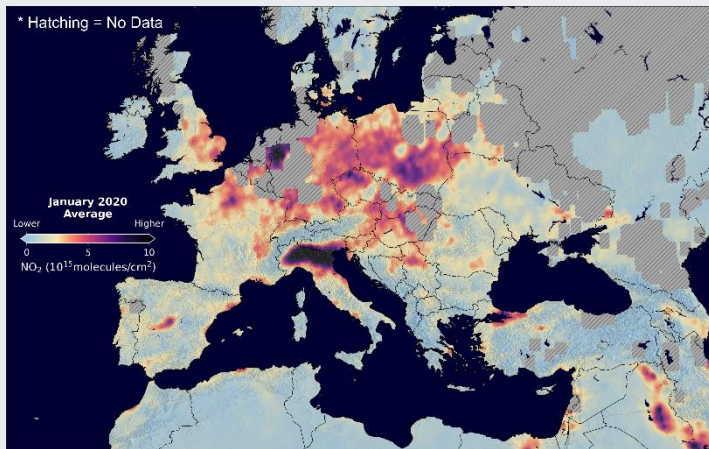
## *Качество воздуха и COVID*

Одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха является диоксид азота  $\text{NO}_2$ .

$\text{NO}_2$  оказывает существенное отрицательное влияние на здоровье человека и состояние природной экосистемы. Так, у людей, подвергшихся воздействию высоких концентраций диоксида азота ( $\text{NO}_2$ ), понижается иммунитет и устойчивость к инфекциям дыхательных путей (высокий риск катара верхних дыхательных путей, бронхита, воспаления легких). Эпидемиологические исследования позволили получить доказательства того, что длительное воздействие  $\text{NO}_2$  может вызывать снижение легочной функции и повышение риска возникновения симптомов респираторных заболеваний. Наличие окислов азота в тропосфере является одной из причин кислотных дождей, приводящих к деградации экосистем водоемов и лесов. В урбанизированных регионах высокие содержания  $\text{NO}_2$  в пограничном слое атмосферы способствуют дополнительному радиационному нагреву тропосферного воздуха.

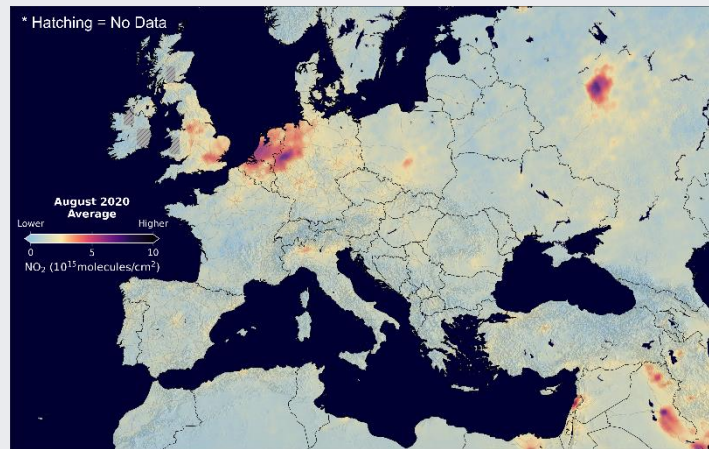
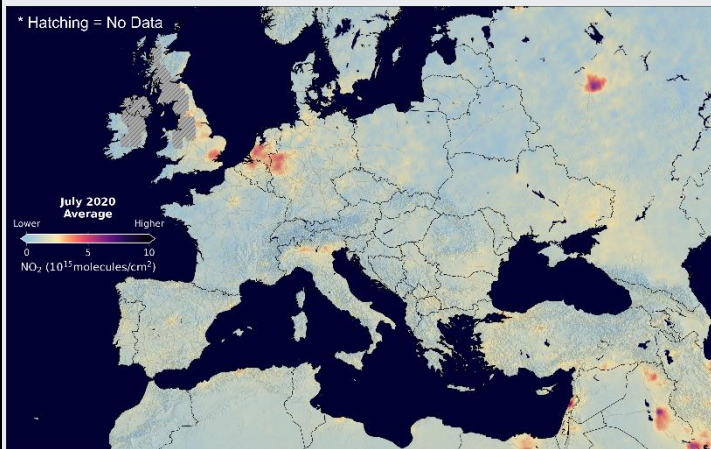
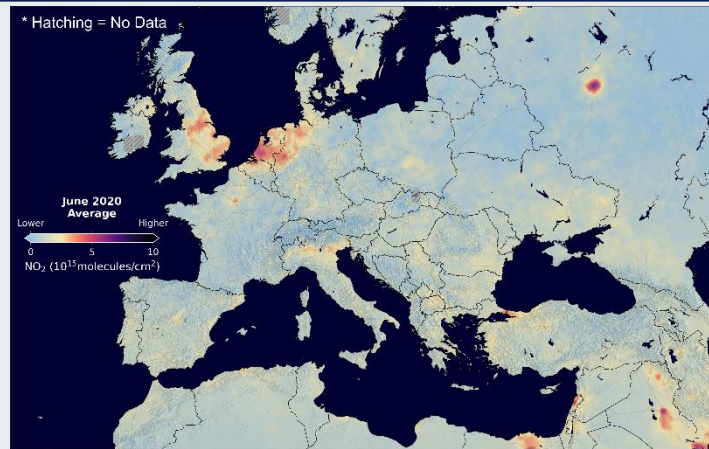
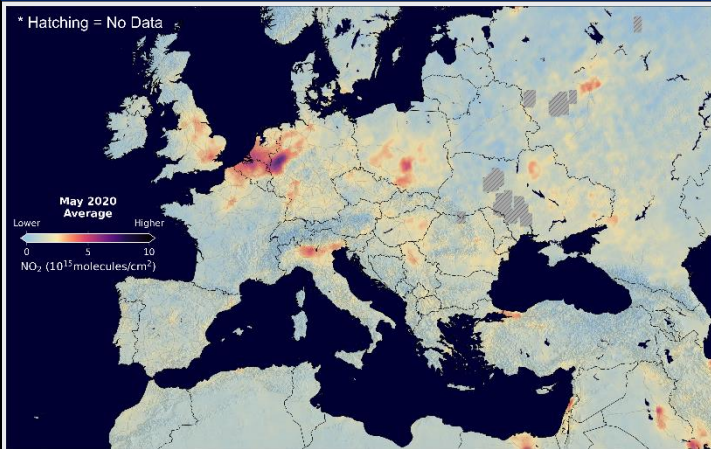
Естественными источниками  $\text{NO}_2$  являются лесные пожары и грозы, микробиологические реакции в почве, но главным поставщиком этого поллютанта является антропогенная деятельность – сжигание топлива автомобилями и промышленными установками.

# Качество воздуха и COVID

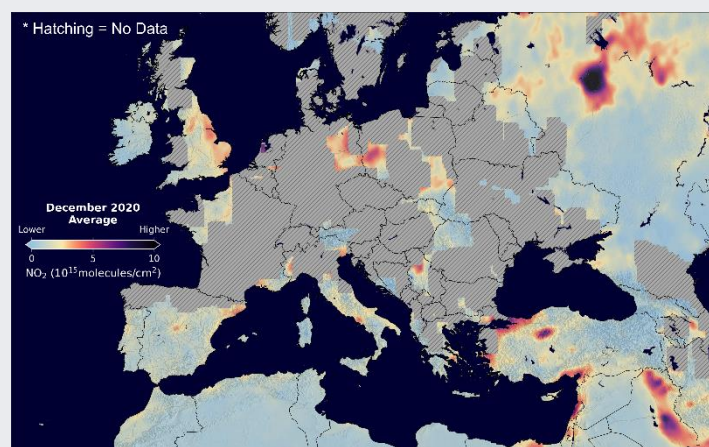
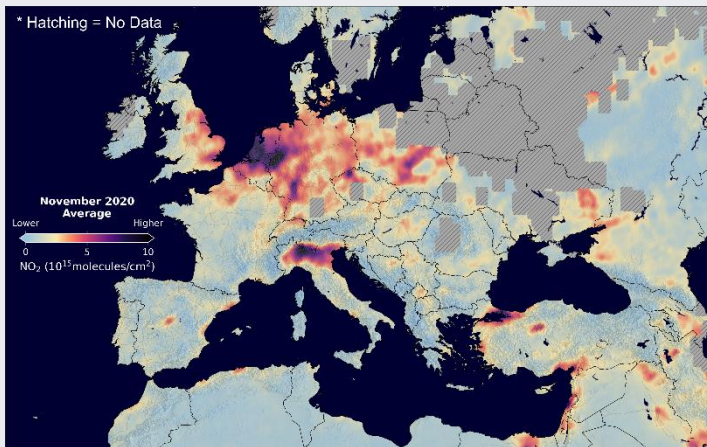
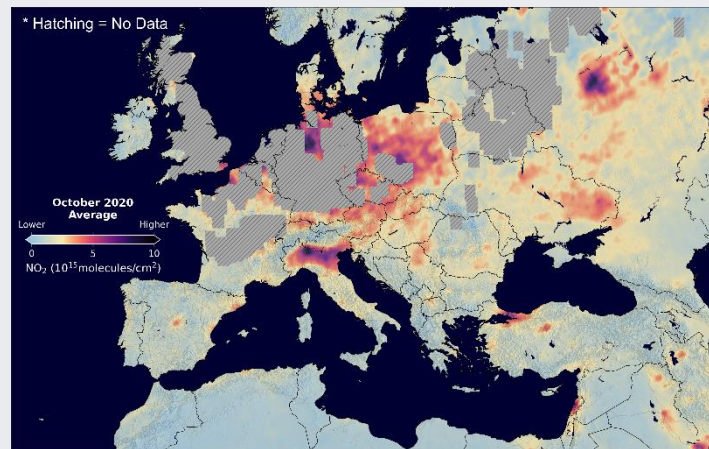
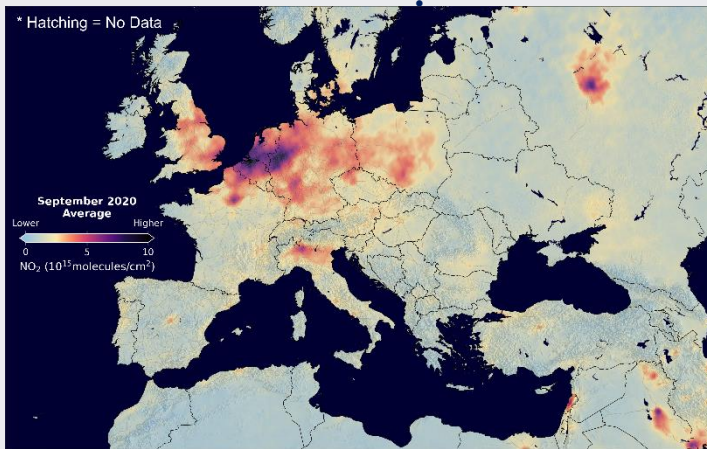




# Качество воздуха и COVID



# Качество воздуха и COVID





## Качество воздуха и COVID

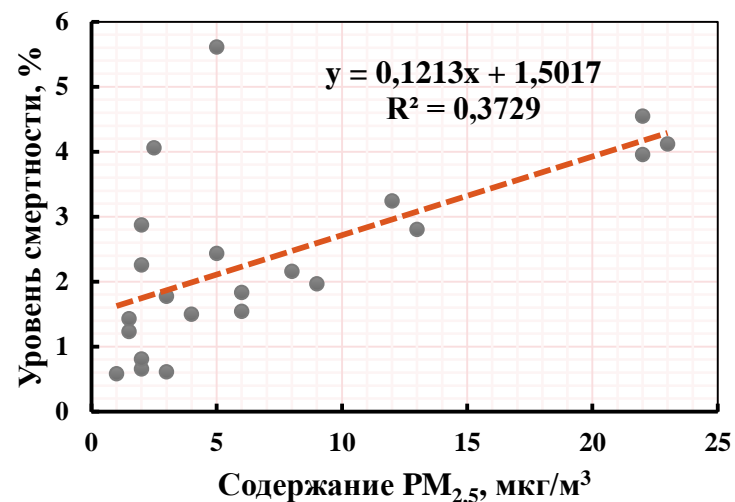
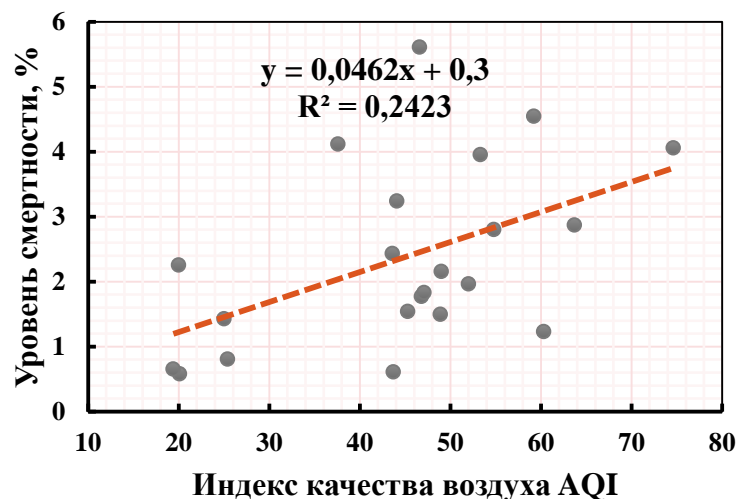
*Информация, приведенная на предыдущих слайдах, говорит сама за себя и, в принципе, в комментариях не нуждается. Все достижения по очистке атмосферного воздуха от диоксида азота, достигнутые в период блокировок в марте-июне 2020 года, были утрачены уже в сентябре.*

*Такое положение вещей очень образно и точно обрисовали французский ученый Frédéric Duthéil et al. (University Hospital of Clermont-Ferrand, France): «Первая глобальная блокировка весной 2020 года вызвала снижение загрязнения воздуха до уровня, предшествующего промышленной революции. Человечество жило в здоровой атмосфере в течение 8 месяцев, примерно с февраля по сентябрь 2020 года. Однако после окончания первой волны SARS-CoV-2 большинство стран быстро увеличило свои выбросы чтобы оживить мировой рынок и избежать его краха. С октября 2020 года уровни NO<sub>2</sub> и CO увеличились во всем мире с тревожной концентрацией по сравнению с уровнями до пандемии COVID-19. Чтобы быстро перезапустить экономическую машину большинство стран сжигают ископаемое топливо, погружая мир в экологическую катастрофу: В то время как кризис COVID-19, вероятно, завершится в 2022-2023 годах с беспрецедентным уровнем смертности, мы могли бы спросить будущие молодые поколения: «Мир после COVID-19 создан для вас?»».*

## Качество воздуха и COVID

Мы провели анализ зависимостей между уровнем смертности населения 22-х субъектов Российской Федерации, заболевших COVID-19 во время второй волны пандемии коронавируса, и индексом качества воздуха AQI (левый график) и содержанием в воздухе мелкодисперсных твердых частиц диаметром меньше 2,5 мкм PM<sub>2,5</sub> (правый график).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что плохое качество воздуха обостряет течение заболевания COVID-19 и отягчает его последствия, увеличивая процент смертности. Причем значительную роль в этом играет концентрация мелкодисперсных твердых частиц PM<sub>2,5</sub>, которые могут глубже проникать в легкие человека и обострять течение респираторных заболеваний.



*Зависимость уровня смертности населения РФ от индекса качества воздуха AQI (вторая волна пандемии)*

*Зависимость уровня смертности населения РФ от содержания мелкодисперсных твердых частиц PM<sub>2,5</sub> в воздухе (вторая волна пандемии)*

## *Нужна ли вакцинация?*

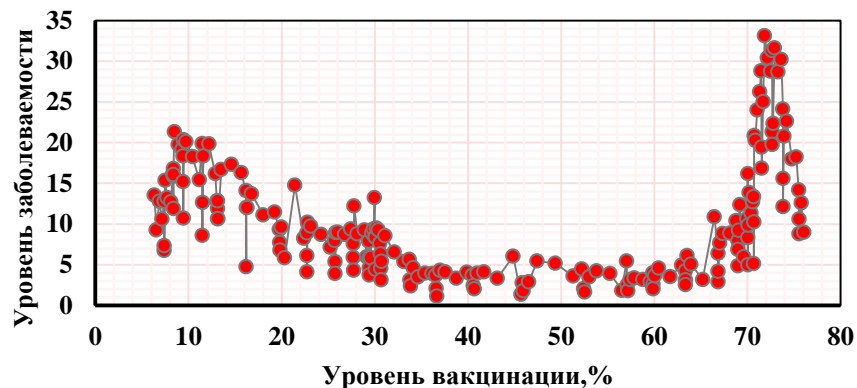
На протяжении длительного времени в обществе идет ожесточенная полемика о необходимости поголовной вакцинации населения. У каждой точки зрения на эту проблему масса ярых сторонников и столь же ярых противников.

Для того, чтобы предложить научную основу для обсуждения этого вопроса, приведем результаты наших статистических исследований влияния уровня вакцинации населения на заболеваемость и смертность в связи с пандемией COVID-19 в период с 1 февраля до 22 сентября 2021 года по ряду европейских стран.

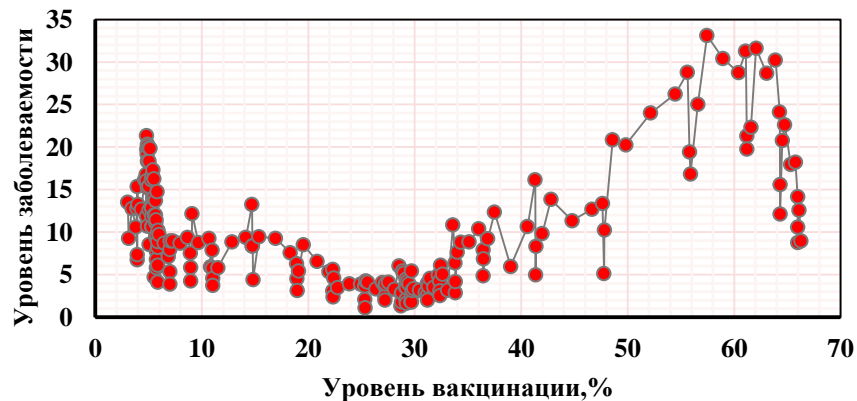


## Нужна ли вакцинация?

Заболееваемость на 100 000 населения, Норвегия  
1 вакцинация



Заболееваемость на 100 000 населения, Норвегия  
2 вакцинация

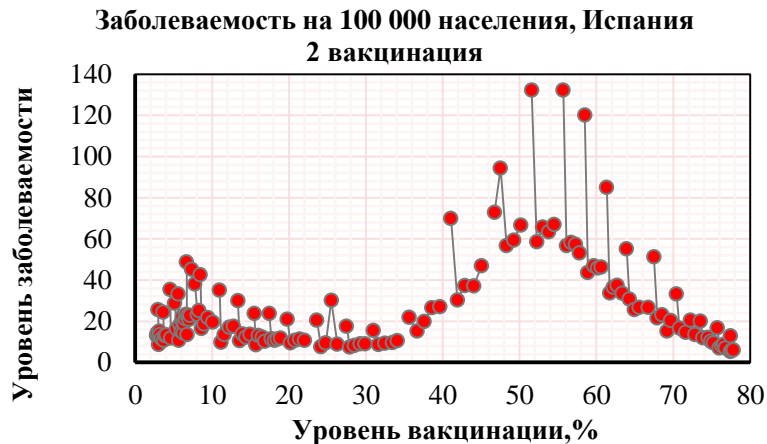


Приведены графики зависимости количества заболеваний COVID-19 на 100 000 жителей страны от количества вакцинированных жителей, в процентах от общего числа. Верхний график соответствует первой вакцинации, нижний – второй вакцинации.

На обоих графиках прослеживается одинаковая тенденция: после начала вакцинации уровень заболеваемости снижается до значений 2-6 случаев на 100 000 жителей. Затем начинается новая волна пандемии, с которой вакцинация «не справляется» и уровень заболеваемости растет, превышая первоначальный. Однако, после достижения высокого уровня вакцинации, рост заболеваемости начинает стремительно падать. Это падение (экстремум функции) начинается для первой вакцинации с 78%, для второй вакцинации с 58,8%. Это уровень того, что называется «коллективный иммунитет».

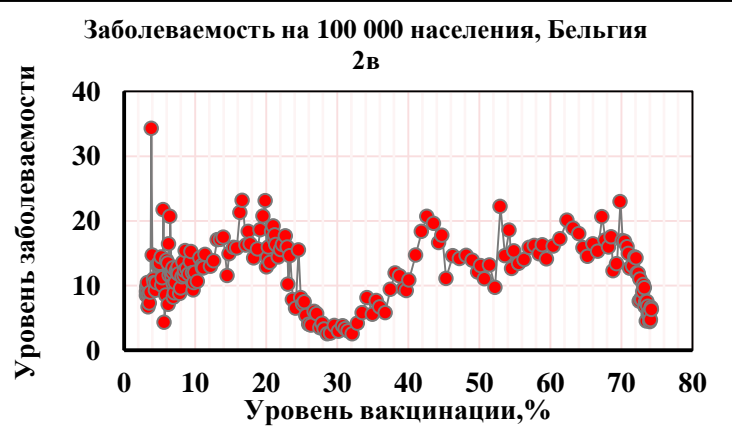
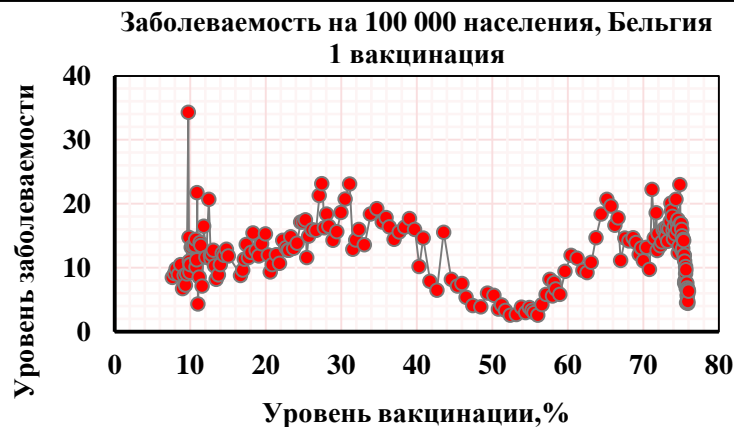
# Нужна ли вакцинация?

Приведем аналогичные графики по другим странам



Уровень коллективного иммунитета 65,7%

Уровень коллективного иммунитета 53,9%



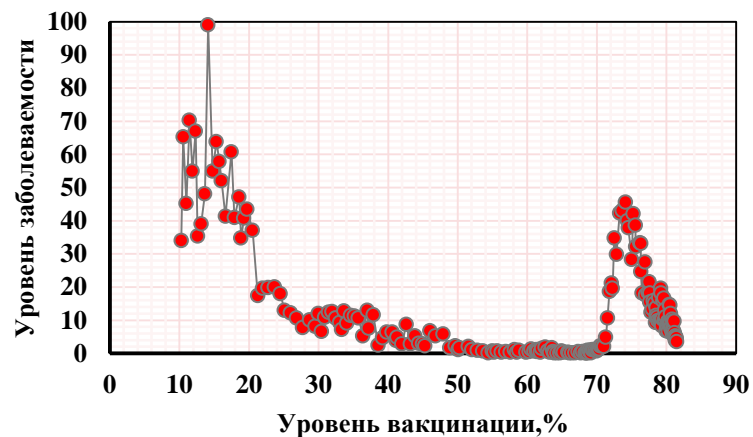
Уровень коллективного иммунитета 73,6%

Уровень коллективного иммунитета 63,2%



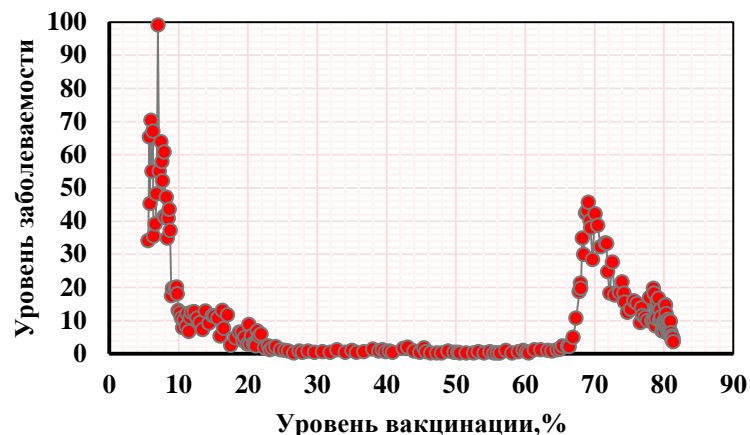
## Нужна ли вакцинация?

Заболееаемость на 100 000 населения,  
Мальта 1 вакцинация



Уровень коллективного иммунитета 74,3%

Заболееаемость на 100 000 населения,  
Мальта 2 вакцинация



Уровень коллективного иммунитета 69,9%

*Европейская статистика говорит о том, что коллективный иммунитет начинает появляться после иммунизации населения на уровне 60-70%. Меньшие объемы вакцинирования не в состоянии справиться с высокой агрессивией волны вирусной атаки. Россия пока еще далека от этих показателей.*

## *COVID Forever*

В начале 2020 года, когда мир еще только начинал осознавать масштабы бедствия, бытовали радужные надежды на то, что зародившаяся в Ухане эпидемия не будет глобальной, продолжительной, а закончится в течение нескольких месяцев. Сегодня даже закоренелые оптимисты понимают, что COVID-19 пришел к нам всерьез и надолго.

Подавляющее большинство научных работ, посвященных изучению характера и степени влияния атмосферных условий на динамику COVID-19, показывают те или иные математические модели процесса в некотором временной интервале, от момента воздействия климатического фактора до момента регистрации факта заболевания или смерти человека. Размер этого интервала весьма разнообразен и, в большинстве случаев, он сопоставим с продолжительностью инкубационного периода, которая, в среднем, равна 4-6 суткам, но практически никогда не превышает величины в 15 суток.

Исследований, которые охватывают период, существенно превышающий две недели, чрезвычайно мало, хотя существуют факты, которые говорят о том, что вирус SARS-CoV-2 существовал задолго до момента обнаружения первого факта заболевания.

## *COVID Forever*

Итальянские ученые Giuseppina La Rosa и др. проанализировали 40 композитных проб водоотведения, собранных в рамках других эпидемиологических проектов на основе сточных вод, в период с октября 2019 года по февраль 2020 года, с пяти очистных сооружений в трех городах и регионах на севере Италии (Милан/Ломбардия, Турин/Пьемонт и Болонья/Эмилия), и обнаружили, что SARS-CoV-2 уже циркулировал на севере Италии в конце 2019 года. Самые ранние пробы, отобранные в Милане и Турине, давшие положительный тест на коронавирус, датируются 18 декабря 2019 года, а первый случай заболеваемости на территории Италии COVID-19 был задокументирован только 21 февраля 2020 года. Следовательно, вирус в данной местности существовал не менее, чем за 65 суток до первого обнаружения инфицированного человека.

Таким образом становится совершенно очевидным, вирус существовал задолго до момента обнаружения факта заболеваемости COVID-19, следовательно и природные условия начинали оказывать влияние на жизнедеятельность вируса, на его активность, а следовательно и на динамику развития пандемии COVID-19, на частоту заболеваемости и смертности намного раньше максимальной величины инкубационного периода, задолго до того момента, когда вирус попадает в организм человека.

# *COVID Forever*

**В связи с этим возникает законный вопрос, насколько раньше возникновения пандемии природные условия начинали оказывать влияние на ее результаты.**

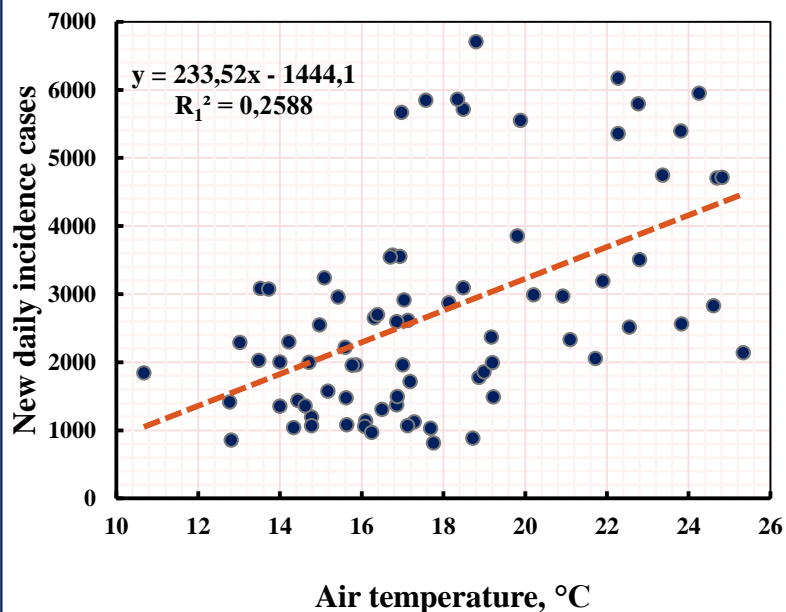
**Для ответа на этот вопрос мы производили расчеты коэффициентов корреляции между некоторыми параметрами атмосферы и заболеваемостью/смертностью населения с шагом в одни сутки, начиная с даты регистрации факта заболевания или смерти, и заканчивая датой, предшествующей этому событию за 365 суток для Москвы и Нью-Йорка и за 419 суток для Ханты-Мансийска.**

**То есть было определено, как на заболеваемость и смертность в первую волну пандемии (март-июль 2020 года) оказывали влияние атмосферные условия (температура атмосферного воздуха, его относительная влажность, атмосферное давление и ряд других) не только 2020, но и 2019 года.**

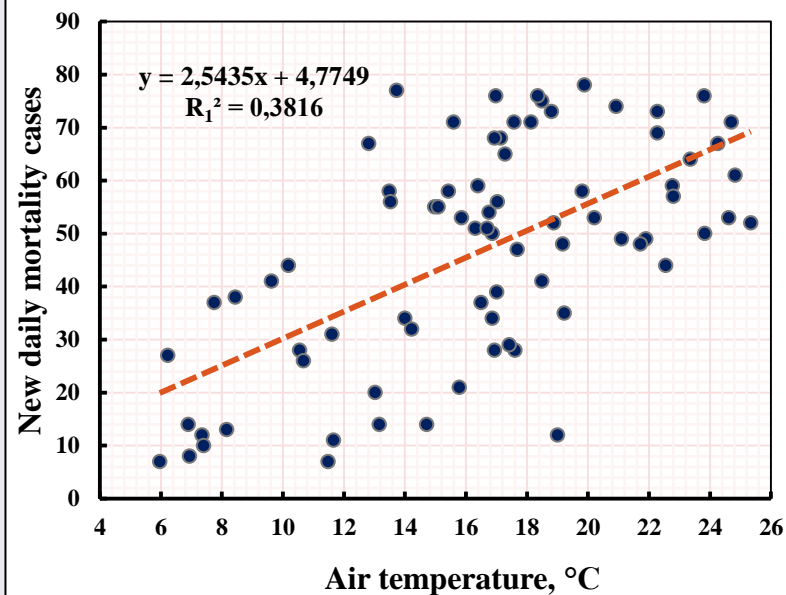
**Как погода 2019 года влияла на уровень заболеваемости в марте-июле 2020 года.**

# COVID Forever

Расчеты показали, что метеорологические параметры начинали оказывать весьма серьезное влияние на уровень заболеваемости (левый график) и смертности (правый график) задолго до регистрации соответствующего события. При этом коэффициенты корреляции очень высокие (0,509 и 0,618), то есть зависимости статистически значимые с вероятностью выше 0,999.

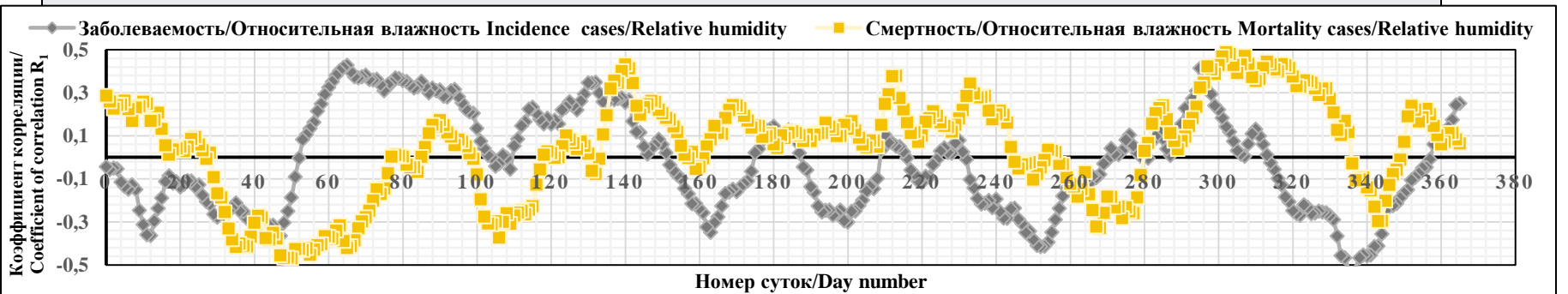
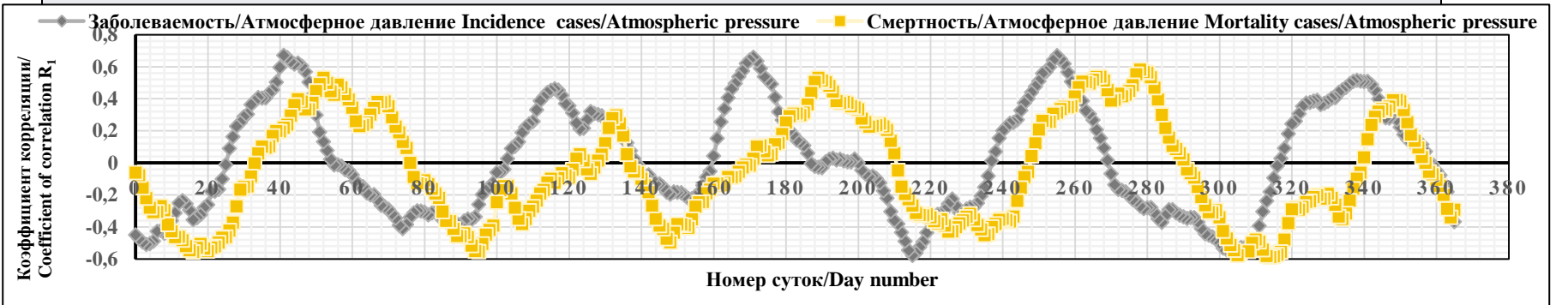
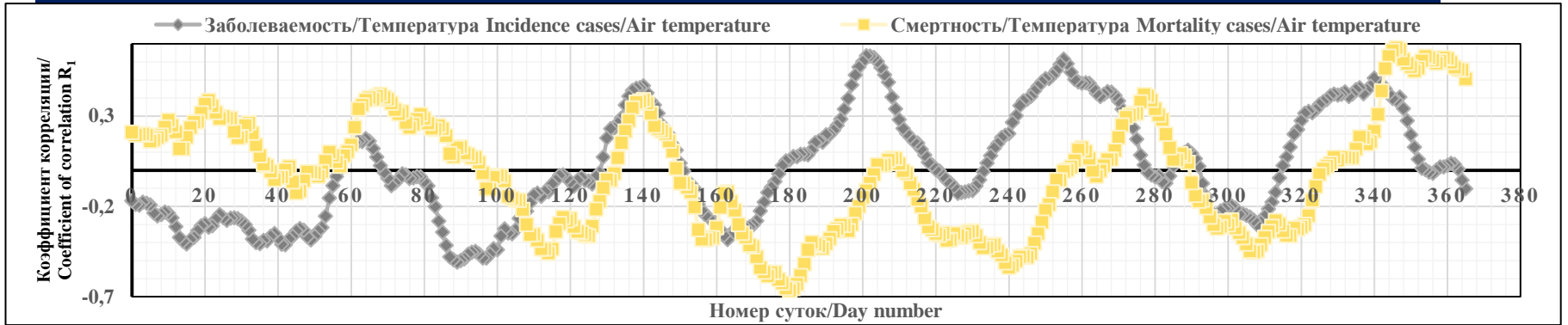


*Зависимость суточного количества заболевших от температуры воздуха в Москве за 340 суток (первая волна пандемии)*



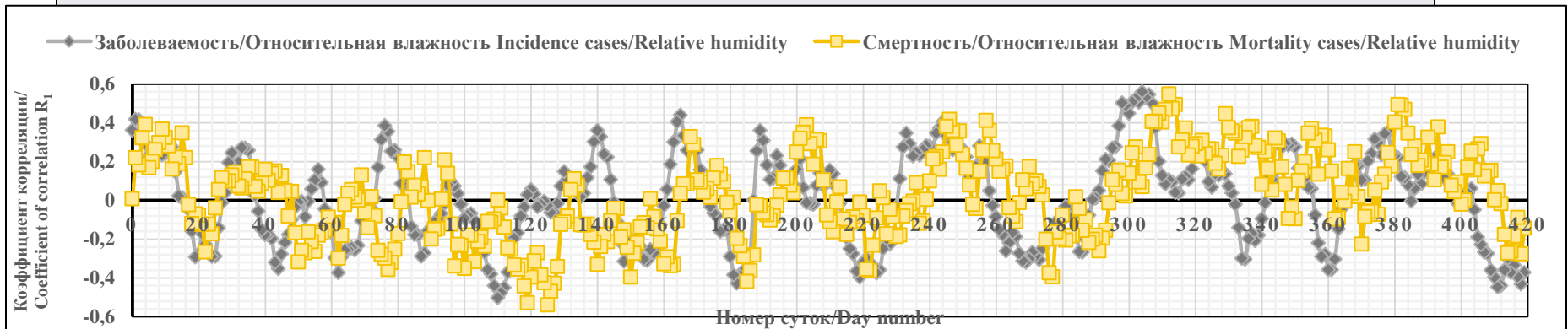
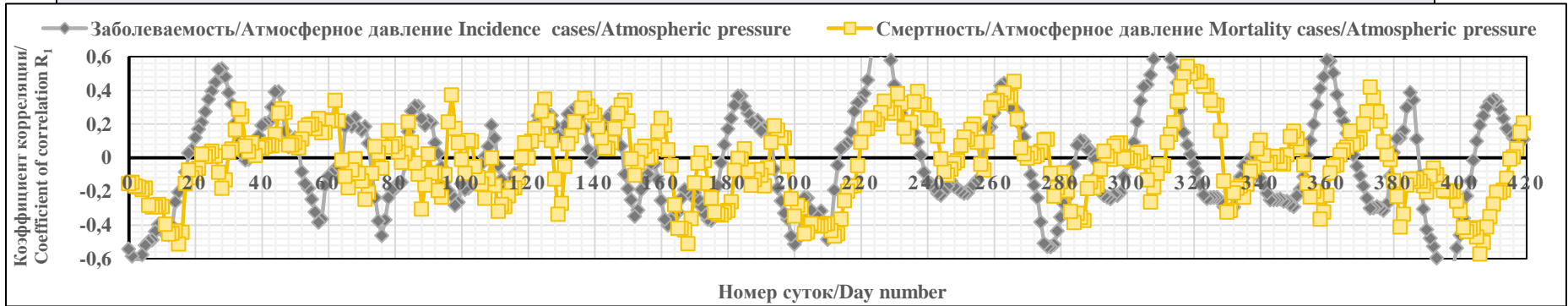
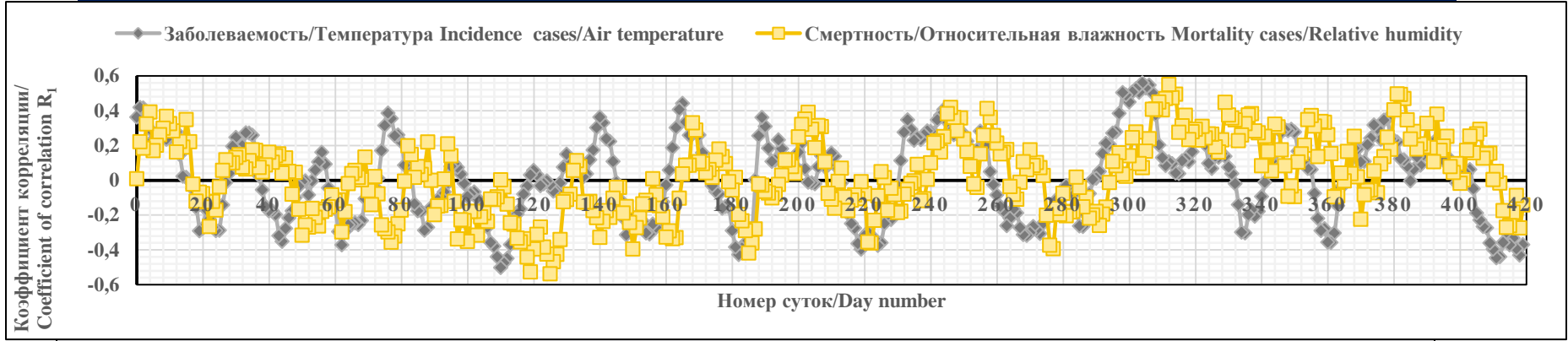
*Зависимость суточного количества умерших от температуры воздуха в Москве за 360 суток (первая волна пандемии)*

# COVID Forever



Зависимость коэффициента корреляции  $R_1$  от времени в Москве (первая волна пандемии)

# COVID Forever



Зависимость коэффициента корреляции  $R_1$  от времени в ХМАО-Югре (первая волна пандемии)



## *COVID Forever*

Информация, приведенная на предыдущих слайдах, позволяет сделать вывод о том, что в разных, абсолютно не похожих друг на друга административных образованиях, закономерности влияния атмосферных условий на результаты пандемии COVID-19 демонстрируют определенную схожесть, а именно:

- в исследованных промежутках времени действие метеорологических факторов на конечные результаты пандемии – заболеваемость и смертность, не ослабевает как минимум в течение года;
- в разные моменты времени рост температуры атмосферного воздуха, атмосферного давления и относительной влажности воздуха могут приводить к росту ( $R_1 > 0$ ) или снижению ( $R_1 < 0$ ) заболеваемости/смертности в связи с COVID-19;
- графики динамики коэффициента корреляции  $R_1$  имеют циклический характер, длина цикла варьируется в пределах 40-60 суток.

## *COVID Forever*

*Объяснение выявленных закономерностей следует искать в биологической среде, в среде живых организмов, которые реагируют на атмосферные явления, такие как температура воздуха, атмосферное давление, абсолютная и относительная влажность воздуха, причем говорить о влиянии атмосферных условий на организм человека можно только в начале координат, то есть, в ближайшие 2-3-4 недели, предшествующие факту заболевания или смерти. В связи с этим приходит мысль о том, превалирующую роль в формировании предыстории пандемии играют иные биологические организмы, а именно – летучие мыши, которые, по мнению подавляющего большинства специалистов, являются основным источником – носителем коронавируса.*



## *COVID Forever*

Летучие мыши сильно диверсифицированы и являются группой млекопитающих со вторым по величине числом видов. Высоко диверсифицированные типы клеток облегчают им быть потенциальными носителями большого разнообразия вирусов. Кроме того, летучие мыши являются единственной группой млекопитающих, способных к устойчивому полету, что позволяет им распространять вирусы и повышать вероятность межвидовой передачи. В то же время, благодаря своей генной уникальности, эти рукокрылые способны длительное время содержать в себе и переносить множество опаснейших вирусов, оставаясь неуязвимыми к этим заболеваниям. Даже при длительном нахождении возбудителя в организме летучей мыши воспалительные процессы выражены слабо, в том числе, в наиболее сильно инфицированных тканях.



## COVID Forever

Chung-Chau Hon et al. (University of Hong Kong)

утверждают, что межвидовая передача коронавируса от летучих мышей к усиливающейся владельцу (amplifying host), например, циветтам, произошла в среднем за 4,08 года до вспышки пандемии.

Chung-Chau Hon, Tsan-Yuk Lam, Zheng-Li Shi et al. Evidence of the recombinant origin of a bat severe acute respiratory syndrome (SARS)-like coronavirus and its implications on the direct ancestor of SARS coronavirus. *Journal of Virology*. 2008 Feb;82(4):1819-26. DOI: 10.1128/JVI.01926-07.

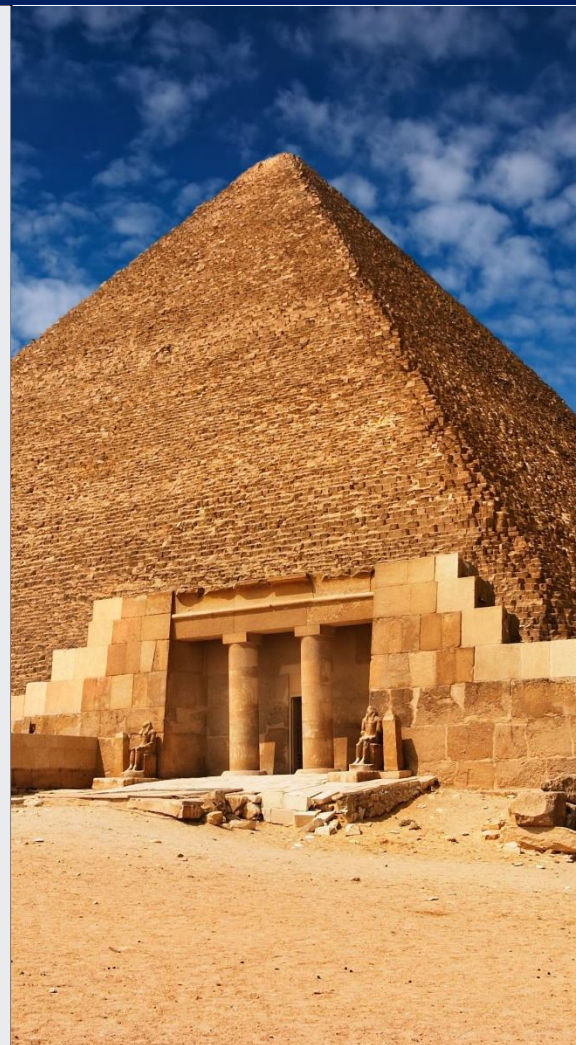
Patrick Woo et al. (University of Hong Kong, China) дают следующую информацию: «*Молекулярный анализ показал, что последний общий предок всех коронавирусов оценивался примерно в 8100 г. до н.э., а альфа-коронавирус, бета-коронавирус, гамма-коронавирус и дельта-коронавирус были примерно в 2400 г. до н.э., 3300 г. до н.э., 2800 г. до н.э. и 3000 г. до н.э., соответственно*».

Patrick C.Y. Woo, Susanna K.P. Lau, Carol S.F. Lam et al. Discovery of seven novel Mammalian and avian coronaviruses in the genus delta-coronavirus supports bat coronaviruses as the gene source of alpha-coronavirus and beta-coronavirus and avian coronaviruses as the gene source of gamma-coronavirus and delta-coronavirus. *Journal of Virology*. 2012 Apr;86(7):3995-4008. DOI: 10.1128/JVI.06540-11



## *COVID Forever*

*Это позволяет говорить о том, что коронавирус существует постоянно, сопровождая человечество на протяжении последних тысячелетий. Основными носителями вируса являются рукокрылые, которые, обладая уникальной иммунной системой, не подвержены инфекционным заболеваниям. В какие-то моменты времени, когда все природные условия, влияющие на уровень жизнедеятельности коронавируса, в том числе и климатические, оказываются в благоприятном для вируса сочетании, проявляется синергетический эффект, вирус просыпается от анабиоза, возрождается и превращается в реальную угрозу.*





# *COVID Forever*

*(выводы по результатам наших статистических исследований)*

1. Температура атмосферного воздуха, атмосферное давление, относительная влажность атмосферного воздуха оказывают влияние на заболеваемость и смертность населения в связи с COVID-19 не менее чем за год до регистрации первых случаев заболевания. Этот эффект может быть связан с тем, что коронавирус в неактивном состоянии функционирует в организме летучих мышей.
2. Динамика влияния атмосферных условий на результаты пандемии имеет циклический характер, длина цикла варьируется в пределах 40-60 суток, что может быть связано с биологическими циклами носителей коронавируса, например, с периодами вынашивания плода.
3. В различные периоды времени один и тот же климатический фактор может приводить к росту или снижению заболеваемости/смертности в связи с COVID-19.

# *Берегите себя и окружающих!*

Помните, что уровень смертности (процент умерших от числа заболевших COVID-19) в России растет:

первая волна до 31.08.2020	1,72%
вторая волна 01.09.2020 – 22.04. 2021	2,40%
третья волна 23.04 – 07.09.2021	3,53%
начало четвертой волны 08.09 – 14. 10. 2021	<b>3,73%</b>





## *Список опубликованных работ*

1. Кривошеев В.В., Столяров А.И. Влияние относительной влажности воздуха на заболеваемость коронавирусом COVID-19 // Здоровье населения и среда обитания. 2021. № 2 (335). С. 61–69. DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-335-2-61-69>
2. Кривошеев В.В., Столяров А.И. Влияние метеорологических факторов на заболеваемость и смертность COVID-19 в Москве в апреле–июне 2020 года // Здоровье населения и среда обитания. 2021. № 3 (336). С. 70–77. DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-336-3-70-77>
3. Кривошеев В.В., Столяров А.И. Атмосферное давление и COVID-19//Санитарный врач. 2021. №7 (210). С. 8-17. DOI: 10.33920/med-08-2107-01
4. Кривошеев В.В., Столяров А.И., Семенов А.И. Абсолютная влажность атмосферного воздуха и COVID-19//Санитарный врач. 2021. №10 (213). С. 8-24. DOI: 10.33920/med-08-2110-01
5. Кривошеев В.В., Столяров А.И., Никитина Л.Ю. Влияние скорости ветра на заболеваемость населения планеты в связи с пандемией COVID-19//Санитарный врач. 2021. №11 (214). С. 7-23. DOI 10.33920/med-08-2111-01

**С материалами можно ознакомиться на сайте: [okrlib.ru](http://okrlib.ru)**

Спасибо за внимание!

