

## Что с нами будет? Письма ученых о самом важном

Каждую неделю — научно обоснованный сценарий будущего

В мире ежедневно происходят тысячи событий. Новости пугают и тревожат, радуют и обнадеживают. Но что действительно влияет на нашу жизнь? Какие открытия, технологии и явления меняют настоящее и формируют будущее? Каждую неделю по нашей просьбе ученые из разных областей рассуждают об этом в совместном проекте [Фонда инфраструктурных и образовательных программ](#) (Группа **РОСНАНО**) и «Бумаги».

Пообщаться с учеными — авторами рассылки, задать вопросы и поделиться впечатлениями о проекте можно в [телеграм-чате](#), а также на [вебинаре](#), который состоится 15 апреля.

Присоединяйтесь!



ФОНД ИНФРАСТРУКТУРНЫХ  
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ  
Группа РОСНАНО

**Бумага**  
paperpaper.ru

---

10 апреля 2020 года

Это третье письмо нашей научной рассылки. В нем — взгляд химика на то, с какими химическими соединениями нам приходится иметь дело во время пандемии.



Привет!

Меня зовут Георгий Шахгильдян, я сотрудник [Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева](#). Мы готовим химиков-технологов и занимаемся исследованиями в области химии, нанотехнологий и создания новых материалов.

Многие с детства считают, что химия — самая сложная наука. Лично я так не думаю, для меня любая наука — это очень сложно. Чтобы разобраться в какой-то теме, нужно приложить массу усилий, и всё равно для большинства ученых работает формулировка старого доброго Сократа: «Чем больше я знаю, тем больше я понимаю, что ничего не знаю».

В то же время некоторые знания о химии и новых материалах важны именно сейчас, в период пандемии. Поэтому сегодня я решил рассказать о таких базовых химических вещах, как состав санитайзеров, а также о новых разработках в области наноматериалов — медицинских масках с ионами серебра и стекле для оптоволокну, которое производят в космосе. Начнем с базовых вещей.

## Почему санитайзер из водки не

# удаляет бактерии?

Мы вроде все давно привыкли к санитайзерам, хотя в магазинах эти средства появились только в начале 2000-х. История их возникновения спорная: по одной из [версий](#), родоначальником современных антисептиков для рук было чистящее средство, созданное в середине XX века для рабочих каучукового завода — до этого они использовали вредные для кожи керосин и бензол, чтобы снять слой графита и сажи с рук в конце смены.

Первые санитайзеры содержали всего 5 % спирта и лишь спустя почти полвека превратились в знакомое нам средство с порядка 80 % спирта в составе. Спирт высокой концентрации — этиловый или изопропиловый — главное действующее вещество санитайзера.

У многих слово «спирт» крепко ассоциируется с водкой, поэтому считается, что если облиться/залиться этим напитком — никакая зараза не возьмет. К сожалению, это не так.

ВОЗ [указывает](#), что концентрация спирта в антисептике должна быть не менее 96 %, а по [данным](#) Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США, — не менее 60 %. А в водке этот показатель не превышает 40 %. И вот исследование, которое [доказывает](#), что использование санитайзеров с 40 % содержанием спирта не имеет смысла и, наоборот, может стать причиной увеличения количества бактерий на руках.



Более того, незнание базовых химических понятий приводит к травмам и даже гибели: например, ситуации с [метиловым спиртом](#) в Иране и [ожогами](#) из-за подпольного санитайзера у детей в США. Не стоит забывать и о том, что санитайзеры могут легко [воспламеняться](#), да так, что у некоторых из них [получаются](#) «коктейли Молотова».

Поэтому, несмотря на то, что ВОЗ опубликовала [рецепты](#), по которым можно приготовить санитайзер в домашних условиях, лично я, да и [другие химики](#), не советуем этим заниматься, если у вас нет опыта работы с химическими реактивами.

А еще не забывайте, что использование санитайзеров и частое мытье рук сушат кожу и [могут](#) привести к дерматиту, поэтому пользуйтесь увлажняющими кремами.

Теперь перейдем к маскам. Вот что сейчас нужно знать о них.

## Из-за чего возник дефицит

# медицинских масок и зачем ученые обрабатывают их ионами серебра?

Если говорить о нехватке масок, то, по всей видимости, дело не только в резкой нагрузке на производства (посмотреть, как делают маски на одном из российских заводов, можно [здесь](#)), но и в дефиците некоторых исходных материалов.

В производстве масок их два — [спанбонд](#) и [мельтблаун](#), которые делают из полимера полипропилена по разной технологии. По сути, маска состоит из слоев этих материалов, которые задерживают частицы выдыхаемого воздуха.

Оба материала нетканые, то есть созданы из волокон, соединенных при термическом воздействии. Отличаются они степенью задержки вдыхаемых и выдыхаемых частиц — основная нагрузка здесь лежит на мельтблауне. При этом если спанбонд производится в России в большом количестве, то мельтблаун в основном импортируется, что в условиях перебоев поставок по всему миру приводит к сложностям и в России. Отсюда дефицит.

Сейчас ученые модифицируют маски так, чтобы они работали «активно», то есть самостоятельно убивали патогенные организмы. Например, ученые Института химии твердого тела обрабатывают слой мельтблауна в маске ионами серебра. Первые [исследования](#) демонстрируют эффективность такого подхода — живые микроорганизмы через такие маски не проходят. А в БФУ им. Канта уже наладили [производство](#) средств защиты с наноструктурированным покрытием серебра и бесплатно раздают их всем желающим.

Подобные исследования ведутся по всему миру. К

примеру, вот [статья](#) о повышении антибактериального эффекта масок, содержащих наночастицы серебра, и еще одна об [антивирусном механизме работы](#) металлических наночастиц.

Если говорить о том, носить маску или нет, то тут стоит уточнить — в миллионный раз, наверное, — что вообще их имеет смысл надевать только больным, так как они [рассчитаны](#) на удержание микрочастиц при разговоре, чихании и кашле.

Другое дело: как понять, больны вы или нет, коль во многих случаях COVID-19 протекает незаметно? Поэтому в сложившейся ситуации маски стоит носить всем.

Недавнее [исследование](#) демонстрирует, что их использование позволяет многократно снизить риск заболевания вирусом. Но и масками, как и санитайзерами, нужно пользоваться с умом — надевайте их в закрытых помещениях, а после использования аккуратно утилизируйте.

И еще просьба — не скупайте профессиональные респираторы. Оставьте их тем, кому они правда нужны, — врачам и медицинским сотрудникам на передовой. Кстати, поддержать врачей можно по [ссылке](#).

Переходим к последней части — о космосе и о том, как в будущем стриминговым сервисам не придется жертвовать качеством ради передачи данных.



## Как в космосе делают стекло ZBLAN для нового оптоволоконна?

Напоследок я хотел бы рассказать про технологию, которую, конечно, сложно назвать новой, но которая спасает нас не меньше остальных — это волоконно-оптическая связь. Благодаря ей у нас, по сути, есть интернет, и мы можем наслаждаться любимыми фильмами, сериалами и подкастами, пока сидим дома.

Мы привыкли к этому и совсем не задумываемся, что все наши «онлайн-блага» работают за счет несметного количества «стеклянных проводов», проложенных на дне морей и океанов (взгляните на [карту](#)). Но несмотря на высокую пропускную способность этих каналов связи, они не вполне были готовы к тому, что почти весь мир разом начнет целыми днями смотреть фильмы, а обучение и все деловые и дружеские встречи будут проходить онлайн.

Шумиха вокруг передачи данных в период пандемии поднимает проблему «цифрового неравенства», которая отчасти связана с тем, что у многих людей нет доступа к

быстрому интернету из-за недостаточно [развитой опτικο-волоконной сети](#). Это привлекает внимание к необходимости дополнительного производства и распространения оптических волокон. В России решением этого вопроса занимается компания «[Оптиковолокonné системы](#)». Вот [здесь](#) можно посмотреть, как там делают оптоволокно.

Сейчас оптические кабели производятся по большей части из кварцевого стекла, которое состоит из диоксида кремния ( $\text{SiO}_2$ ). По химическому составу — это тот же песок, как на берегу моря или в песочнице. «Пропускная» способность оптоволокон из кварцевого стекла неплохая, но у ученых есть план, как ее многократно повысить. Для этого планируется использовать не кварцевое, а фторидное стекло ZBLAN — на основе фторидов тяжелых металлов (циркония, бария, лантана, алюминия и натрия), — которое обладает большим «окном» прозрачности в инфракрасной области, чем кабели из кварцевого стекла.

Проблема только в том, что получить такое стекло высокого качества на Земле не получается. Зато отлично выходит в [космосе](#)! Да, на МКС ученые работают над тем, как получать стеклянные волокна, которые смогут передавать данные с очень большой скоростью у нас здесь, на Земле.

Почему в космосе? Исследования показали, что производство волокон из стекла ZBLAN в условиях земной гравитации приводит к сильной кристаллизации стекла. Кристаллизация — это переход материала из аморфного состояния в кристаллическое. В данном случае это очень нежелательный процесс, так как свет будет рассеиваться на кристаллах и приводить к гигантским оптическим потерям. В то же время при вытяжке волокон на МКС в условиях невесомости удастся



преодолеть кристаллизацию и получить волокна высокого качества. Сотрудники компании с говорящим названием Made In Space, которые занимаются этим проектом, [уверены](#), что смогут коммерциализировать свою разработку и продавать на Земле «космическое стекло» для высокоскоростного интернета.

## Где можно узнать обо всем этом подробнее?

Я бы посоветовал следить за новостями о новых технологиях и наноматериалах на ведущих российских научно-популярных порталах (например, [1](#), [2](#), [3](#)) или на международных агрегаторах научных новостей (например, [1](#), [2](#), [3](#)). Если хочется видеоконтента, советую ютьюб-каналы ([1](#), [2](#), [3](#)).

Есть хорошие научно-популярные подкасты от «[Бумаги](#)» и [РОСНАНО](#) и сборник материалов по теме на «[Постнауке](#)». Если есть желание поучиться, то на российских платформах [Стемфорд](#) и [еНано](#) много курсов по нанотехнологиям и новым материалам для всех возрастов.

Тем, кто хочет интеллектуально развлечься, советую великое британское квиз-шоу [QI](#), где вместе с участниками можно отвечать на вопросы и смеяться над их забавными версиями.

А если вы интересуетесь 3D-печатью, вот [подборка](#) проектов для борьбы с распространением вируса. Советую обратить внимание на модель детали, которая крепится почти на любую дверную ручку и позволяет открывать дверь не ладонью, а нажатием локтя. Она [доступна для скачивания](#), так что если у вас есть

подходящий 3D-принтер — дерзайте!

Ну и напоследок, небольшой [гайд](#) от РХТУ им. Д.И. Менделеева по тому, как правильно вести себя в период пандемии.

На этом у меня всё. Будьте здоровы! Йоу.

---

В среду, 15 апреля, в 20:00 мы проведем вебинар с Георгием Шахгильдяном о технологиях, которые помогают нам переживать пандемию прямо сейчас. Чтобы принять в нем участие, регистрируйтесь по [ссылке](#). А если у вас уже сейчас есть что спросить, пишите в [чат](#) рассылки.

Георгий Шахгильдян в прошлом декабре выступал на фестивале Science Bar Hopping и рассказывал о материале, в составе которого встречаются почти все элементы периодической таблицы. Посмотреть выступление исследователя и других участников можно [здесь](#).

---

**sciencebarhopping.ru**

---

mailerlite