

# Ускорение вакцинации

Расширение производства вакцин и увеличение финансирования для научных исследований обеспечат более быструю иммунизацию

Артур Бейкер, Майкл Кремер, Эша Чаудхури



**В**акцины от COVID-19 разрабатывались и производились с беспрецедентной скоростью. Однако спустя более чем девять месяцев после того, как несколько вакцин показали безопасность и действенность, прививку получило менее половины населения мира и всего 8 процентов населения Африки. Такие задержки в процессе вакцинации во время пандемии влекут за собой чрезвычайно крупные издержки, как гуманитарные, так и экономические. В 2020 году и в начале 2021 года от COVID-19 ежемесячно умирало примерно 300 000 человек; согласно прогнозам МВФ, в 2020 и 2021 годах пандемия сократит мировой ВВП на 12 трлн долларов, что составляет примерно 500 млрд долларов в месяц. Более полные оценки ущерба с учетом потерь вследствие прекращения инвестиций в сферу здравоохранения и образования во много раз выше (Cutler, Summers, 2020).

Вакцинация является, возможно, самым действенным способом ограничить не только потери человеческих жизней и негативные последствия для здоровья, но и социальный и экономический ущерб от пандемии. Поэтому так важно обеспечить быструю вакцинацию людей. Правительства стран и международные организации могут принять несколько мер, чтобы ускорить процесс вакцинации в мире во время будущих пандемий, содействовать более справедливому и эффективному распределению вакцин, а также ослабить стимулы к введению запретов на экспорт и накоплению запасов вакцин. Двумя особенно важными мерами являются увеличение инвестиций в мощности по производству вакцин и в цепи поставок, а также финансирование тех сфер научных исследований, в случае которых социальные потребности значительно превосходят существующие коммерческие стимулы.

### Рискованный и трудоемкий процесс

Две характеристики производства вакцин имеют особенно важное значение для понимания политики обеспечения готовности к пандемии. Во-первых, разработка вакцины представляет собой рискованный процесс, требующий больших затрат времени. Вероятность успеха конкретной вакцины-кандидата обычно мала. По нашим оценкам, составленным на раннем этапе пандемии на основе данных за прошлые периоды, для получения примерно 80-процентной вероятности создания по крайней мере одной успешной вакцины должно существовать 15–20 вакцин-кандидатов. До 2020 года для разработки вакцин требовались годы, на их производство в крупном масштабе уходило еще больше времени. Даже в условиях настоятельной необходимости ввиду глобальной пандемии вплоть до октября 2020 года многие эксперты полагали, что мы будем ждать одобрения вакцины до конца 2021 года, и, по их оценкам, до конца этого года в мире будет произведено лишь 115 млн доз вакцин (CGD, 2020). Но оказалось, что необычно крупные инвестиции стран, в частности, США и Соединенного Королевства, помогли ускорить разработку нескольких высокоэффективных вакцин от COVID-19. Миру также повезло, что создать вакцины от COVID-19 было легче, чем вакцины от

таких заболеваний, как малярия или СПИД. Даже когда разработка вакцины идет значительно быстрее, чем предполагалось, на ее клинические испытания требуются месяцы. Во-вторых, мощности по производству готовой продукции, как правило, являются высокоспециализированными для производства конкретной вакцины, и каждый объект должен быть одобрен регулирующим органом. Для перепрофилирования мощностей требуется время, даже в чрезвычайной ситуации (во время пандемии COVID-19 на это потребовалось примерно шесть месяцев).

**Вакцинация является, возможно, самым действенным способом ограничить не только потери человеческих жизней и негативные последствия для здоровья, но и социальный и экономический ущерб от пандемии.**

Еще до начала пандемии целесообразно установить большой объем мощностей по производству вакцин, с тем чтобы можно было быстро удовлетворить нужды мирового населения; устанавливать мощности параллельно с проведением клинических испытаний, чтобы вакцинация могла начаться, как только будет одобрена вакцина-кандидат; установить достаточный объем мощностей для нескольких вакцин-кандидатов, поскольку невозможно знать заранее, какая вакцина будет эффективной, а для перепрофилирования мощностей требуется время.

Во время пандемии COVID-19 многие компании и правительства ставили задачу расширить мощности, часто путем перепрофилирования существующих заводов, что можно обеспечить быстрее, чем строительство с нуля. Однако производство было ограничено как дефицитом мощностей, которые можно было перепрофилировать, так и дефицитами общих вводимых ресурсов, таких как стеклянные ампулы, липидные частицы, мешки для биореакторов. Это не только замедляло вакцинацию, но и вело к возникновению опасений относительно того, что, расширяя мощности, богатые страны монополизуют ограниченное предложение вводимых ресурсов и мощностей, которые можно было перепрофилировать. Установка резервных производственных мощностей и создание запасов вводимых ресурсов до начала будущей пандемии решит эту проблему.

Какой объем производственных мощностей необходим? Целесообразно установить и сохранять объем мощностей, достаточный для вакцинации всего мира каждой из нескольких вакцин-кандидатов, поскольку заранее неизвестно, какая





из них будет успешной. Это будет стоить миллиарды долларов (Kazaz, Webster, Yadav, 2021), но с учетом составленной МВФ оценки экономических издержек, связанных с пандемией COVID-19, ожидаемая отдача будет высокой даже при умеренном риске будущих пандемий.

## Социальная ценность в сравнении с частной

Вместе с тем частный сектор не справится с этим в одиночку. Установка и сохранение резервных мощностей стоит дорого. Во время будущей пандемии, как и в случае пандемии COVID-19, производители будут ожидать того, что политические и социальные ограничения на ценообразование уменьшат их доходы. Таким образом, социальная ценность дополнительных мощностей значительно выше, чем частная ценность для компаний. По нашим оценкам, в начале 2021 года предельная социальная ценность существующих мощностей по производству вакцины от COVID-19 составляла от 500 до 1000 долларов за курс по сравнению с 6–40 долларами за курс по действующим в настоящее время контрактам (Castillo et al., 2021).

Следовательно, правительства должны предлагать стимулы к установке дополнительных мощностей и созданию запасов вводимых ресурсов. Например, программа «Операция «Сверхзвуковая скорость»» в США и Целевая группа по вакцинам в Соединенном Королевстве оплачивали компаниям установку производственных мощностей, в то время как клинические испытания вакцин от COVID-19 еще продолжались. Эти программы многократно себя окупали: в 2020 и 2021 годах издержки, связанные с пандемией COVID-19, для экономики США составляли, по оценкам, 26 млрд долларов в сутки (Cutler, Summers, 2020). Это означает, что «Операция «Сверхзвуковая скорость»», по состоянию на декабрь 2020 года истратившая лишь 13 млрд долларов, окупится, если она сократит продолжительность пандемии всего на 12 часов. Более крупные инвестиции в производственные мощности на раннем этапе обеспечили бы еще большие выгоды (Castillo et al., 2021). Чтобы подготовиться к будущим пандемиям, правительства могут делать это в значительно больших масштабах и более заблаговременно.

Резервные мощности для будущих пандемий также могут удовлетворять текущие потребности, и мощности можно спроектировать таким образом, чтобы их можно было перепрофилировать для производства разных вакцин-кандидатов. В хорошо спланированном глобальном процессе закупок резервных мощностей критерии отбора контрактов помимо издержек включают такие факторы, как легкость перепрофилирования мощностей. Однако скупой, предполагающий, что это можно сделать дешево, платит дважды.

## Вакцинный национализм

Создание запасов вводимых ресурсов и заблаговременная установка мощностей также помогут снизить риск вакцинного национализма — введения запретов на экспорт и накопления запасов важнейших материалов, ставящих под угрозу торго-

вую систему, на которую опирается большая часть мира для получения доступа к медицинским технологиям. Во время пандемии меры контроля за ценами ведут к возникновению дефицитов, а дефициты, в свою очередь, создают стимулы к тому, чтобы избранные правительства обеспечивали успешными вакцинами отечественных избирателей, которым они в конечном итоге подотчетны, а не предоставляли эти вакцины другим странам.

Это не просто теория. Во время пандемии COVID-19 в 2020 и 2021 годах как США, так и Индия — крупнейшие производители вакцин в мире — ограничивали экспорт вакцин и вводимых ресурсов. Некоторые страны ЕС ограничивали экспорт хирургических масок даже в другие государства — члены ЕС, а США обвиняли в конфискации отгрузок, направлявшихся их союзникам. Когда дефицит масок в мире закончился, международная напряженность быстро спала.

Только моральное убеждение вряд ли предотвратит вакцинный национализм. На языке теории игр, чтобы изменить поведение правительств стран в условиях пандемии, требуется изменить игру, которую они ведут, путем изменения мировых объемов мощностей по производству вакцин. Вакцинация мира за несколько месяцев значительно ослабит стимулы правительств к накоплению запасов и ограничению экспорта. Даже если бы страны вначале вакцинировали собственное население, задержки в остальном мире были бы значительно короче.

Обеспечение свободной торговли путем устранения дефицитов также приносит выгоды для эффективности и безопасности на мировом уровне. Немногие страны и даже регионы будут в состоянии установить крупномасштабные мощности для различных вакцинных платформ, поскольку разные регионы специализируются на разных платформах (любая из которых может оказаться неэффективной), а цепи поставок являются глобальными. Снятие торговых ограничений придаст странам уверенность для инвестирования в резервные мощности различных технологий, что расширит мировой портфель вакцин-кандидатов.

## Потенциал предложения

Должны приветствоваться как отечественные, так и многосторонние инвестиции в цепь поставок, а также в мощности по производству вакцин и запасы вакцин. Во время пандемии COVID-19 существовала неопределенность относительно того, окажут ли инвестиции одной страны в расширение мощностей по производству вакцин позитивное или негативное влияние на другие страны. С одной стороны, эти инвестиции увеличивают глобальное предложение. С другой стороны, в случаях, когда предложение вводимых ресурсов невозможно достаточно быстро адаптировать для удовлетворения нового спроса по существующим ценам, инвестиции одной страны могут повысить цены для других стран. Вместе с тем в долгосрочной перспективе мы должны быть в состоянии построить такой объем мощностей, который нам необходим, что означает, что мы можем значительно увеличить спрос на мощности





## Никто не знает, какие страны наиболее пострадают от будущей пандемии, поэтому целесообразно заблаговременно договориться об установлении приоритетности поставок наиболее пострадавшим странам и населению.

без существенного повышения удельной цены. Таким образом, инвестиции одной страны для подготовки к будущим пандемиям не будут препятствовать доступу к этим мощностям для других стран.

В действительности, поскольку большинство вспышек новых заболеваний (таких как лихорадка Эбола или вирус Зика) поражает только определенные регионы, не затрагиваемые этими вспышками страны могут предоставлять свои мощности во время чрезвычайных ситуаций другим странам. Вместе с тем объединенные инвестиции, осуществляемые посредством многосторонних организаций, могут позволить странам воспользоваться неведением относительно будущих пандемий. Никто не знает, какие страны наиболее пострадают от будущей пандемии, поэтому целесообразно заблаговременно договориться об установлении приоритетности поставок наиболее пострадавшим странам и населению, что существенно повысит безопасность всех стран при том или ином заданном уровне инвестиций в мощности.

Несмотря на то что вакцины одобрялись в декабре 2020 года, многие страны предполагают, что большинство их населения будет полностью вакцинировано не раньше начала 2022 года. В будущем мы можем избежать такой катастрофической задержки, заблаговременно осуществляя инвестиции стратегическим образом.

### Финансирование научных исследований

Еще одной неотложной потребностью является увеличение финансирования для научных исследований. Объем коммерческих инвестиций в определенные сферы научных исследований и разработки вакцин от потенциально пандемичных патогенов слишком мал, чтобы удовлетворить социальную потребность, поэтому государственное финансирование является приоритетом. Одной из таких сфер являются исследования в отношении вариантов использования существующих поставок вакцин более эффективным способом, известным как «растягивание доз».

Традиционный процесс научных исследований и разработки вакцин призван оптимизировать выгоды для здоровья человека, получающего вакцину, путем соблюдения правильного баланса между действенностью более крупных доз и их более серьезными побочными эффектами. Этот баланс может измениться во время дефицита вакцин, когда предложение также является вопросом здравоохранения. Переход к «более низким дозам», увеличение интервалов между введением доз или применение стратегий сочетания и подбора вакцин может

существенно ускорить процесс вакцинации и спасти больше жизней.

Возьмем пример дробного дозирования вакцины от COVID-19. Как показывают данные первых клинических испытаний в отношении иммунного ответа, вызываемого меньшими дозами некоторых вакцин, в сочетании с данными о высокой степени корреляции между определенными видами иммунного ответа и действенностью вакцины, половина и даже четверть доз некоторых вакцин могут обеспечивать весьма действенную защиту, особенно от тяжелого заболевания и смерти (Więcek et al., 2021). Использование меньших доз могло бы увеличить предложение вакцин во второй половине 2021 года на величину до 1,5 млрд доз в месяц, а также потенциально уменьшить побочные эффекты и тем самым ослабить недоверие к вакцинам. Однако несмотря на существование дефицитов, высокую предполагаемую стоимость тестирования и наличие в конце 2020 года многообещающих данных клинических испытаний, по состоянию на конец 2021 года не проводилось клинических испытаний действенности дробных доз и проведено весьма мало дальнейших исследований иммунного ответа на такие дозы (Więcek et al., 2021). Издержки, связанные с дальнейшим тестированием с целью оптимизировать дозировку, значительно ниже, чем предполагаемые выгоды для здоровья населения и экономики. Поэтому в будущем исследования для определения оптимального режима дозирования и оценки доз вакцин, вводимых по принципу сочетания и подбора, должны проводиться параллельно со стандартными клиническими испытаниями.

Оптимальный режим дозирования также может меняться, по мере того как будут возникать новые варианты вируса и будут происходить сдвиги в демографических характеристиках невакцинированного населения. В случае COVID-19 ревакцинация является одним из примеров того, как режимы вакцинации могут меняться в ответ на меняющуюся пандемическую ситуацию. В этих решениях должны учитываться общие выгоды в сфере здравоохранения, а не только действенность на уровне отдельных людей.

Правительства могут субсидировать больше научных исследований, потенциально приносящих значительные социальные выгоды, когда частные стимулы являются недостаточными. Оптимизация доз является лишь одним примером; существует множество потенциальных вопросов научных исследований, которые могли бы обеспечить огромные социальные выгоды, но которые не исследовались. Поскольку значительная часть данных по таким вопросам является мировым общественным





благодаря, даже национальные правительства не будут инвестировать оптимальные объемы, что означает, что определенную роль в инвестициях в научные исследования, имеющие большую социальную ценность, должны играть глобальные организации. Например, Коалиция за инновации в сфере готовности к эпидемиям недавно объявила конкурс заявок на проведение научных исследований по дробному дозированию ревакцинации вакцинами от COVID-19.

Текущие процессы проведения научных исследований и регулирования не предназначены для пандемических ситуаций, и стоит рассмотреть, как можно обновить эти процессы, чтобы ускорить разработку и предоставление вакцин в случае будущих пандемий. Меры могут включать создание инфраструктуры для научных исследований и изучения вопросов этики с целью ускоренной оценки того, являются ли обоснованными испытания с контролируемым инфицированием; опубликование предварительных данных первых клинических испытаний, на которых будут основываться решения о распределении производственных мощностей; установление международных стандартов лицензирования; ускорение процесса разрешения экстренного применения вакцин. **ФП**

**АРТУР БЕЙКЕР** — главный заместитель директора по вопросам научных исследований и планирования Лаборатории инноваций в области развития Чикагского университета, специалистом-исследователем которого является **ЭША ЧАУДХУРИ**.

**МАЙКЛ КРЕМЕР** — профессор университета кафедры экономики им. Кеннета К. Гриффина Чикагского университета, директор от профессорско-преподавательского состава Лаборатории инноваций в области развития, лауреат Нобелевской премии 2019 года.

### Литература

Castillo, Juan Camilo, Amrita Ahuja, Susan Athey, Arthur Baker, Eric Budish, Tasneem Chifty, Rachel Glennerster, and others. 2021. "Market Design to Accelerate COVID-19 Vaccine Supply." *Science* 371 (6534): 1107–9.

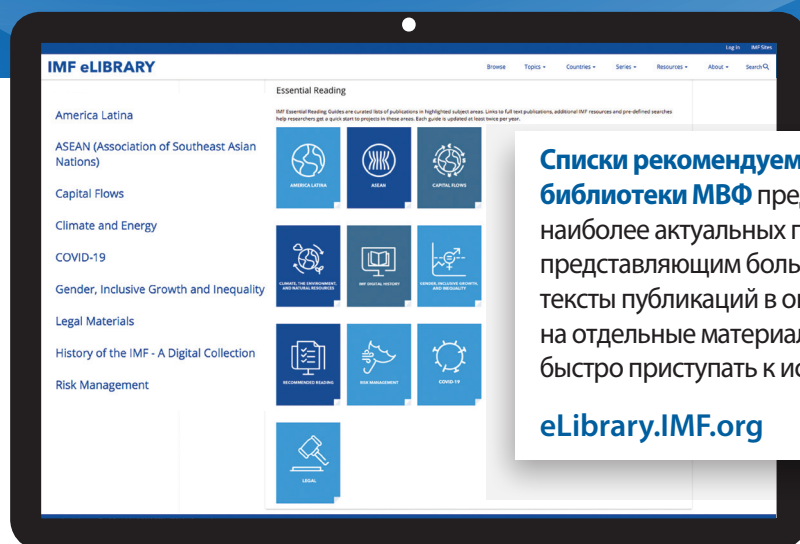
Center for Global Development (CGD). 2020. "COVID-19 Vaccine Predictions: Using Mathematical Modelling and Expert Opinions to Estimate Timelines and Probabilities of Success of COVID-19 vaccines." Policy Paper 183, Washington, DC.

Cutler, David M., and Lawrence H. Summers. 2020. "The COVID-19 Pandemic and the \$16 Trillion Virus." *JAMA* 324 (15): 1495–6.

Kazaz, Burak, Scott Webster, and Prashant Yadav. 2021. "Incentivizing COVID-19 Vaccine Developers to Expand Manufacturing Capacity." CGD Notes, March 26, Center for Global Development, Washington, DC.

Więcek, Witold, Amrita Ahuja, Esha Chaudhuri, Michael Kremer, Alexander Simoes Gomes, Christopher M. Snyder, Alex Tabarrok, and Brandon Joel Tan. 2021. "Testing Fractional Doses of COVID-19 Vaccines." Currently under review.

## IMF eLibrary — Списки рекомендуемой литературы



**Списки рекомендуемой литературы онлайн-библиотеки МВФ** представляют собой перечни наиболее актуальных публикаций по темам, представляющим большой интерес. Ссылки на полные тексты публикаций в онлайн-библиотеке, а также на отдельные материалы МВФ помогают исследователям быстро приступить к исследовательским проектам.

[eLibrary.IMF.org](https://eLibrary.IMF.org)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВАЛЮТНЫЙ ФОНД