



# НАУКА, ИННОВАЦИИ И ПЕРЕХОД НА ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ



## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Использование научных открытий, технических инноваций и цифровых технологий может помочь добиться повышения эффективности и устойчивости продовольственных систем во всем мире.

Помощь странам в получении доступа к научным достижениям может способствовать устойчивому и более справедливому развитию.

Для содействия надлежащей передаче технологий и соблюдения принципов справедливости при определении приоритетов в области научно-исследовательской работы необходимы ответственный подход и глобальная политика.



Научные достижения, технические инновации и применение цифровых технологий могут содействовать широкомасштабным структурным преобразованиям продовольственных систем. Технический прогресс в области обеспечения безопасности пищевых продуктов и технологического контроля, как и в других областях, опережает понимание того, как с наибольшей выгодой использовать новые инструменты и как их следует регулировать. С учетом того, что демографические процессы, меняющиеся рационы питания и изменение климата требуют наращивать производство продовольствия и производить более безопасные пищевые продукты, такие инновации, как современные аналитические методы, основанные на редактировании генома биотехнологии и новые способы производства пищевых продуктов могут помочь добиться повышения эффективности и устойчивости продовольственных систем. При этом масштабные научные достижения, такие как полногеномное секвенирование (ПГС), обещают сделать более эффективным выявление, описание и определение потенциальных рисков и реагирование на них, и предупреждение и снижение угроз безопасности пищевых продуктов в продовольственных цепочках.

Инновациям не обязательно быть сложными, чтобы быть эффективными: существует множество возможностей для адаптации и продвижения полезных технологий, особенно в странах с низким уровнем доходов. Еще одна важная функция науки состоит в сборе наиболее полной фактической базы для информирования директивных органов, частного сектора и потребителей. В настоящее время значительная часть приоритетов в области обеспечения безопасности пищевых продуктов и управленческих решений не являются научно обоснованными и потому могут вести к использованию ограниченных ресурсов не самым лучшим образом.

Препятствия и возможности для использования ключевых научных достижений на равноправной основе и для ответственной деятельности по цифровизации продовольственных систем необходимо рассматривать с точки зрения воздействия на безопасность пищевых продуктов, доступности и устойчивости на глобальном уровне, уделяя внимание подготовленности соответствующих регулирующих механизмов и принятия потребителями.

## КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ / СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУКИ И ИННОВАЦИЙ В ОБЛАСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ

### 1. ПОЛНОГЕНОМНОЕ СЕКВЕНИРОВАНИЕ (ПГС) на пути к лучшему пониманию продовольственных систем

По мере постоянного снижения затрат на быстрое высокопроизводительное секвенирование и повышение доступности этого метода ПГС стремительно становится стандартным элементом передовых систем контроля пищевых продуктов. Полученная методом секвенирования ДНК информация о содержании патогенов и других микроорганизмов в пищевых продуктах и на участках производства и

переработки пищевых продуктов может внести ценный вклад в понимание гигиены питания и механизмов загрязнения пищевых продуктов. ПГС может использоваться для эпидемиологического надзора за передающимися с пищевыми продуктами патогенами, устойчивостью и резистентностью микроорганизмов, мониторинга факторов вирулентности и развития патогена, отслеживания устойчивости к противомикробным препаратам и расследования вспышек болезней пищевого происхождения. Хотя некоторые страны уже внедрили ПГС в свои системы обеспечения безопасности пищевых продуктов, ряд проблем еще препятствуют применению этого метода в глобальном масштабе. Лабораторная

инфраструктура, ресурсы и потенциал для проведения ПГС и биоинформационного анализа зачастую отсутствуют, особенно в менее развитых странах. Помимо содействия глобальному доступу к этому методу необходимо использовать валидированные, прозрачные и воспроизводимые процессы аналитической обработки данных и поощрять открытый и совместный доступ к данным, защищая в то же время права собственности на данные. Необходима глобальная приверженность делу предоставления всем странам доступа к ПГС в целях укрепления глобальных и национальных систем обеспечения безопасности пищевых продуктов.

## 2.

### НОВЕЙШИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И МОДЕЛИ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭПИДНАДЗОРА

#### соображения экономичности и надежности

На все более регулируемых и глобализирующихся рынках и на фоне того, что в ряде регионов имеются серьезные проблемы с безопасностью пищевых продуктов (например, загрязнение микотоксинами пищевых продуктов в Африке), регулирующие органы, предприятия пищевой промышленности и потребители требуют технологий, которые позволяли бы быстро и при меньших затратах проводить более полные генетические, химические или микробиологические анализы на присутствие загрязняющих примесей в пищевых продуктах. С учетом этих факторов разрабатываются аналитические методы нового поколения (например, некультуральная диагностика, сенсоры на основе наночастиц, дистанционное зондирование или мультиплексирование, новые способы применения спектроскопии, количественная ЯМР спектроскопия) для быстрого и оптимизированного анализа нескольких загрязняющих примесей одновременно. Однако наиболее страдающие от болезней пищевого происхождения страны, в которых эти инструменты могли бы быть наиболее полезны, часто не имеют доступа к таким аналитическим новациям либо не имеют возможности активно участвовать в определении приоритетов для их разработки. Вызывают вопросы также экспресс методы анализов, разработанные непосредственно для потребителей: осуществляется ли должный контроль точности этих устройств? И как такая тенденция отразится на взаимоотношениях между потребителями, регулирующими органами и промышленностью? В любом случае важно определить, как эти новые инструменты дополняют существующие методы анализа для совершенствования эпиднадзора, предотвращения заболеваний и ускорения работы систем реагирования на чрезвычайные ситуации.

## 3.

### НОВЕЙШИЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ ПОДГОТОВКА К БУДУЩЕМУ

Стремительное развитие науки сопровождается появлением ряда новых технологий, находящих применение в системах производства продовольствия. Примеры инновационных систем производства пищевых продуктов включают выращивание *in vitro* культивируемой мышечной ткани животных для потребления человеком (так называемое «лабораторное мясо», или «мясо из пробирки»), производство жидких заменителей пищи для персонализированного питания, масштабное производство новых ингредиентов для пищевых продуктов и кормов из насекомых, использование 3D-принтеров для производства пищевых продуктов. По мере того как новые продукты становятся более доступными, решающее значение для разработки инновационных технологий и обеспечения должного внимания к связанным с ними потенциальным угрозам для здоровья и окружающей среды приобретают взаимодействие и диалог между правительствами, частным сектором и гражданским обществом.

Аналогично, достижения молекулярной биологии привели к технологической революции в области селекции растений, животных и микроорганизмов. Новые технологии, такие как CRISPR/Cas9, PHK-интерференция и цисгенез позволяют точно и быстро манипулировать с генетическим кодом, с перспективой ускорения производства растений и животных с желаемыми характеристиками, такими как устойчивость к заболеваниям, улучшенные питательные качества или повышенная продуктивность. Эти методы геной инженерии «следующего поколения» появляются в то время, когда еще только предстоит решить задачи в сфере регулирования, связанные с технологиями «первого поколения». Необходима критическая, основанная на фактических данных оценка рисков и выгод, связанных с использованием новых инструментов редактирования генома, учитывающая распределение этих рисков и выгод.

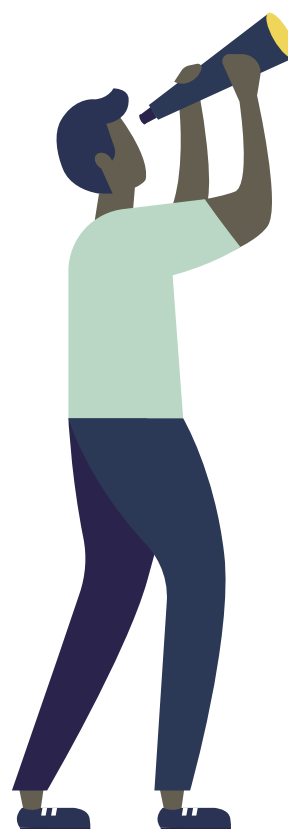
Меры по укреплению потенциала и подготовке кадров должны обеспечить всем странам возможность извлекать выгоду

из новейших технологий и конструктивно участвовать в обсуждении оценки рисков. Кроме того, комплексное управление рисками и новые подходы к оповещению о рисках, которые учитывают различное восприятие риска обществом, регулирующими органами и сообществами экспертов требуют участия всех сторон.

## 4.

### ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ В МЕСТНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВЫХ ЦЕПОЧКАХ

Во многих странах с низким и средним уровнем доходов в большинстве производственно сбытовых цепочек местного значения при транспортировке и переработке пищевых продуктов используется некачественное оборудование и оснащение, и в результате произведенные продукты часто ассоциируются с высокими уровнями риска, связанного с безопасностью пищевых продуктов. Как правило, эти пищевые продукты производят мелкомасштабные производители, и их предприятия играют важную роль в плане занятости (особенно женщин) и получения дохода. Здесь есть большой потенциал для простых, соответствующих местным условиям инноваций, которые могут повысить безопасность пищевых продуктов, сократить производственные отходы, снизить воздействие на окружающую



среду и создать дополнительные побочные выгоды. В качестве примера можно назвать солнечные сушилки для фруктов, тару для транспортирования продукции пищевой промышленности, усовершенствованные методы копчения рыбы, использование отходов для производства энергии, применение ферментации для консервации пищевых продуктов и снижения содержания патогенов и даже надлежащее применение дезинфицирующих средств для уборки. Внедрение инноваций в области обращения с пищевыми продуктами требует предоставления доступных по цене и соответствующих условиям технологий, создания потенциала и стимулов, чтобы участники производственно-сбытовых цепочек были заинтересованы в их использовании.

## 5. ЦИФРОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Растущая взаимосвязь электронных сетей и вычислительная мощность, необходимая для анализа и интерпретации «больших данных», ставят новые проблемы для безопасности пищевых продуктов и открывают новые перспективы. Возможность выявлять и контролировать возникающие риски в области безопасности пищевых продуктов и принимать адекватные решения с помощью «самообучающихся» систем является потенциально революционной. Необходимо, чтобы цифровая политика

и меры безопасности учитывали эти изменения. Кроме того, цифровизация может содействовать международной торговле, обеспечивая более быструю, более экономичную и менее бюрократическую электронную сертификацию обращающихся в международной торговле пищевых продуктов наряду с повышением безопасности пищевых продуктов и снижением уязвимости перед мошенничеством. Оптимизируя процессы и используя большие базы данных по составу пищевых продуктов, электронная сертификация может сократить длительную и затратную процедуру получения разрешений для официальной сертификации, требующейся органам, контролирующим безопасность пищевых продуктов. Электронное отслеживание пищевых продуктов с использованием блокчейна может предложить более быстрые и эффективные варианты управления рисками безопасности пищевых продуктов в глобальном масштабе. Новые технологии вместе с возросшим объемом пищевых продуктов, реализуемых посредством электронной торговли, обещают странам с низким уровнем доходов и малому бизнесу более благоприятные условия для участия в международной торговле. Тем не менее необходимо критически подходить к четкому определению ответственности, норм и мер контроля для пищевых продуктов, реализуемых онлайн.

# Перспективы обеспечения безопасности пищевых продуктов

Преобразование знаний в действия в интересах людей, экономики и окружающей среды



## АДДИС-АБЕБА 12–13 ФЕВРАЛЯ 2019 Г.

Первая Международная конференция ФАО/ВОЗ/АС по безопасности пищевых продуктов

## ЖЕНЕВА 23–24 АПРЕЛЯ 2019 Г.

Международный форум ВОЗ/ФАО/ВТО по безопасности пищевых продуктов и вопросам торговли

## КОНТАКТЫ

### ФАО

Группа по вопросам безопасности и качества пищевых продуктов Рим, Италия  
[food-quality@fao.org](mailto:food-quality@fao.org)

### ВОЗ

Департамент по безопасности пищевых продуктов и зоонозам Женева, Швейцария  
[foodsafety@who.int](mailto:foodsafety@who.int)



Некоторые права защищены. Данная работа распространяется на условиях лицензии CC BY-NC-SA 3.0 IGO

