

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ТОРГОВЛЯ

ВВЕДЕНИЕ

Информация необходима для принятия решений по вопросам безопасности пищевых продуктов всем заинтересованным сторонам, представляющим все звенья продовольственной системы – от первичных производителей до потребителей и всех промежуточных участников, включая экспертов по оценке риска, директивные органы и специалистов по коммуникациям. Несмотря на растущую сложность продовольственных систем, цифровые технологии позволяют собирать беспрецедентный объем данных из практически неограниченного количества источников во всех звеньях продовольственной цепи и в смежных областях. Обработка и обобщение этих огромных массивов данных требует значительных инвестиций, но в результате могут быть получены уникальные знания и информация, которые можно использовать в интересах безопасности пищевых продуктов, общественного здравоохранения и торговли, что было в принципе невозможно ранее, когда анализ проводился на небольших изолированных наборах данных.

Более глубокое понимание факторов способствующих возникновению, выживанию и передаче опасностей пищевого происхождения позволяет разрабатывать новые, более эффективные меры по снижению рисков. Искусственный интеллект и программы машинного обучения также находят все более широкое применение в системах производства продовольствия, особенно в том, что касается оценки и управления рисками для безопасности пищевых продуктов. Наверное, наиболее наглядное влияние “цифровизации” на общество в целом и на продовольственные системы в частности заключается в способе обмена информацией. Во всем мире все большее внимание уделяется электронной сертификации как инструменту, позволяющему не только повысить эффективность международных перевозок продовольствия и сельскохозяйственной продукции, но и ограничить возможности для мошенничества. Ожидается, что технологии распределенного реестра будут содействовать повышению эффективности передачи информации о продуктах питания и пищевых ингредиентах во всех товаропроводящих цепях, а электронная торговля меняет организацию сбыта продуктов питания уже сейчас. Кроме того, коммуникационная революция оказывает непосредственное воздействие на поведение потребителей благодаря доступности информации (а иногда – неверной информации) о качестве и безопасности пищевых продуктов в режиме реального времени.

Обмен цифровой информацией позволит повысить уровень ответственности участников во всех звеньях продовольственной цепочки и укрепить доверие как между торговыми партнерами, так и между потребителями. Однако с внедрением цифровых технологий возникают вопросы о праве собственности на данные, об их использовании, конфиденциальности, обмене и прозрачности, и все эти вопросы необходимо решать. На сессии будет представлен обзор тех ключевых аспектов преобразования продовольственных систем на основе цифровых технологий, которые оказывают воздействие на безопасность пищевых продуктов, а также их прямого и косвенного влияния на торговлю. Будут рассмотрены связанные с этим проблемы и возможности; особое внимание предполагается уделить перспективам развивающихся стран.

ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ

Существует множество возможностей для сбора, интеграции и анализа данных с целью прогнозирования, оценки и снижения рисков, связанных с безопасностью пищевых продуктов.

Доступность информации и повышение ее прозрачности могут стать стимулами для инноваций и укрепления доверия, что послужит развитию экономики и созданию новых возможностей для торговли.

Наличие различных специализированных платформ, в том числе для электронной сертификации и электронной торговли, может способствовать упорядочению и ускорению трансграничных потоков продовольствия и сельскохозяйственной продукции, но потребует и новых подходов к управлению для обеспечения безопасности пищевых продуктов.

Необходимо уделить внимание ликвидации “цифрового разрыва”, поскольку возможности перехода продовольственных систем на цифровые технологии по-прежнему опережают готовность к такому переходу.



“БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ” И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

В настоящее время во всем мире к интернету подключено более 25 миллиардов устройств. Согласно прогнозам, к 2025 году общее количество датчиков, мониторов, компьютеров, смартфонов и других устройств, взаимодействующих друг с другом через интернет вещей, должно превысить 75 миллиардов. Применительно к безопасности пищевых продуктов важно понимать, что данные могут поступать из самых разных источников и секторов (например, история применения прецизионной технологии внесения удобрений в сельском хозяйстве, температуры при транспортировке, геопространственные, экологические и временные метаданные, больничная документация, данные о портах ввоза импортируемых продуктов, показания датчиков, прикрепленных к отдельным холодильникам или личным смартфонам). Такая сложность данных отражает возрастающую сложность продовольственных производственно-бытовых цепочек и требует колоссальных (измеряемых в зеттабайтах¹) объемов хранилищ. С помощью таких инструментов интеллектуального анализа данных, как веб-сканирование (web crawling), веб-скрейпинг (web scraping), интеллектуальный анализ данных и извлечение текста из научных, промышленных и правительственных баз данных, можно получить ценную информацию, которая позволит лучше понять угрозы для безопасности пищевых продуктов, определить необходимые меры контроля и оценить их влияние на торговлю.

Виды и типы данных, которые можно собрать в продовольственной цепи, разнообразны, зачастую совершенно уникальны для каждого конкретного продовольственного товара и чрезвычайно сильно связаны друг с другом. Поскольку затраты на сбор, проверку и хранение данных достаточно велики, необходимо определиться с тем, какова цель сбора данных, кто возьмет на себя бремя расходов, какой будет реальная и предполагаемая отдача от инвестиций в каждом секторе и кто получит выгоду от инвестиций в сбор данных. Важно отметить, что приоритеты в области сбора данных агропредприятиями могут отличаться от соответствующих приоритетов регулирующих органов, торговых партнеров и других заинтересованных сторон, например общественности. Заинтересованные стороны получают доступ к “большим данным” и используют их возможности в разном темпе и в различных масштабах. Многие частные компании в целях продвижения своих деловых интересов используют цифровую информацию в пищевой промышленности уже сейчас. В качестве примера можно привести отслеживание покупок клиентов с помощью карт постоянного покупателя; эта информация также может быть полезна для отзыва продуктов питания. Другие фирмы, особенно в развивающихся странах, а также малые и средние предприятия, в этом отношении могут отставать: причинами

тут могут быть отсутствие информации, доступа к ней или необходимых для этого ресурсов. Используют “большие данные” для целей обеспечения безопасности пищевых продуктов и правительства, например применяя полногеномное секвенирование в рамках расследований вспышек. К сожалению, многие регулирующие органы нередко не поспевают за последними достижениями в этой области.

Использование “больших данных” для обеспечения безопасности пищевых продуктов может представлять некоторые затруднения. В частности, вызывают беспокойство предвзятость. Данные, полученные в результате удобной выборки, не являются репрезентативными. Например, данные о безопасности пищевых продуктов и продовольственной системе, собранные в странах с развитой экономикой или в крупных продовольственных системах, не будут отражать ситуацию в странах с низким и средним уровнями дохода или на малых и средних агропредприятиях. Таким образом, несмотря на то, что при построении таких моделей использовались тысячи и миллионы единиц данных, такие модели, даже если они чрезвычайно точны, могут не подойти для всех регионов или оказаться неприменимыми ввиду эффекта масштаба. Предметом потенциальных противоречий являются также право собственности на данные, справедливый вклад и доступ отдельных лиц, организаций и стран с различными уровнями подключения к интернету вещей, а также гарантии конфиденциальности, и эти вопросы лучше решать до начала сбора данных.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ РИСКОВ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Некоторые виды практического использования искусственного интеллекта (ИИ) уже успешно интегрированы в системы управления цепочками поставок продовольствия в целях улучшения сортировки продуктов питания, мониторинга личной гигиены работников и оценки качества очистки оборудования. В наиболее передовых видах применения ИИ используется потенциал синтеза научных исследований и данных для разработки моделей принятия решений в области безопасности пищевых продуктов, которые работают быстрее и менее подвержены человеческим ошибкам и погрешностям, вносимым людьми. Например, искусственные нейронные сети стали основой для разработки систем раннего предупреждения для мониторинга безопасности пищевых продуктов. Другие виды применения ИИ, имеющие непосредственное отношение к торговле, можно найти в области предотвращения мошенничества и фальсификации пищевых продуктов, когда средства ИИ используются для выявления в обороте продуктов питания, не соответствующих установленным правилам торговли и/или представляющих угрозу для здоровья населения. Были предложены также самообновляющиеся модели оценки рисков, которые пересчитывают

риски, связанные с изменением состава пищевых продуктов/поставок.

Важно отметить, что приложения ИИ используются в области оценки рисков для безопасности пищевых продуктов. Оценки химического риска традиционно строятся на основе дорогостоящих и трудоемких моделей, включающих тестирование на животных, которые ограничивают производительность и вызывают вопросы, связанные с благополучием животных и применимостью для людей. Возможности современных вычислительных и математических подходов, использующих большие объемы данных, позволяют генерировать прогностические модели, основанные на высокоэффективных клеточных анализах и анализах *in vitro*, структурной гомологии химических соединений и общих биохимических реакциях, в целях получения более комплексной оценки риска, которая в конечном итоге должна содействовать ускорению и удешевлению процесса разработки международных стандартов безопасности пищевых продуктов. Потенциал машинного обучения в области оценки микробного риска пока менее развит, но подвижки на этом направлении происходят очень быстро. Технологии машинного обучения применяются для обеспечения возможности использования огромного корпуса данных по геномным последовательностям пищевых патогенов в целях прогнозирования последствий для здоровья и составления более точных характеристик риска, связанного с конкретными патогенами, в моделях оценки риска.

Надежные оценки рисков являются основой для разработки стандартов и добросовестной торговли; с помощью ИИ эти оценки можно улучшить, как описано выше. С другой стороны, процессы распознавания паттернов с помощью нейронных сетей с глубинным обучением и других инструментов ИИ и машинного обучения зачастую настолько сложны, что не всегда возможно истолковать или объяснить те модели, на которых основан результат. Использование таких методов “черного ящика” вызывает вопросы как с научной точки зрения, так и в плане необходимости обеспечения прозрачности регулирования, представляет проблемы для правоприменения, затрудняет коммуникации и создает потенциальный барьер для внедрения этой технологии.

ЭЛЕКТРОННАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ СОДЕЙСТВИЯ “БЕЗОПАСНОЙ” ТОРГОВЛЕ

По сравнению с 1970 годом объем международной торговли продуктами питания и сельскохозяйственной продукцией вырос к 2016 году с 63,8 млрд до 1,6 трлн долл. США. Для снижения издержек на ведение бизнеса необходимо повысить эффективность осуществления пограничных операций (без ущерба для действенности контроля). В поисках наилучших решений с учетом этих реалий правительства стран пересматривают и корректируют свои системы контроля и подходы к

¹. Один зеттабайт равен 10²¹ байт; по объему это эквивалентно информации, содержащейся в 10 миллиардах полуприцепов, заполненных книгами.

обеспечению соблюдения установленных норм и правил. Одним из инструментов достижения этой цели является электронная сертификация.

Уже более двух десятилетий ряд стран занимается продвижением идеи электронной сертификации, однако применение этого инструмента пока ограничено. Первыми странами, где он был внедрен в практику, стали Австралия, Новая Зеландия, Нидерланды и Япония: поначалу их усилия были направлены на разработку международных эталонных стандартов, таких как стандарты СЕФАКТ ООН для электронной передачи санитарных и фитосанитарных сертификатов (СФС). По данным проведенного в 2017 году обследования Экономической и Социальной Комиссии ООН для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО), во всем мире возможности для электронной сертификации экспорта имеют порядка 50 стран. Несколько меньше стран обладают потенциалом для эффективной таможенной очистки импорта с помощью электронной сертификации, в большинстве стран в дополнение к электронному фитосанитарному сертификату по-прежнему требуется предъявить этот же документ на бумажном носителе, и полностью на безбумажную систему фитосанитарной сертификации готовы перейти менее пяти стран.

После ратификации Соглашения об упрощении процедур торговли стала набирать обороты деятельность в различных областях, связанных с СФС. Международная конвенция по карантину и защите растений (МККЗР) создала информационный узел для электронной фитосанитарной сертификации и в настоящее время завершает глобальный пилотный проект, финансируемый Фондом содействия и развитию стандартов и торговли. На сегодняшний день на этом ресурсе зарегистрирована 31 страна, и как минимум пять из них активно обмениваются электронными сертификатами. Всемирная организация по охране здоровья животных (МЭБ) проводит консультации с заинтересованными сторонами в рамках подготовки руководства для государств-членов по вопросам электронной ветеринарной сертификации. Комитет Кодекса по системам контроля и сертификации импорта и экспорта пищевых продуктов (CCFICS) обсуждает использование электронных сертификатов вместо бумажных с 2014 года, с тем чтобы впоследствии составить международное руководство на эту тему.

На глобальном уровне успех продвижения системы электронной сертификации, которая будет содействовать повышению эффективности в торговле, определяется тремя основными факторами:

- рост числа развивающихся стран, где предпринимаются последовательные усилия по наращиванию потенциала в области создания необходимой нормативной базы и эффективного осуществления мероприятий по мониторингу и проверке, которые лежат в основе процессов сертификации;

- наличие международного соглашения о том, какая именно информация должна передаваться в электронных сертификатах (с помощью конкретной таблицы полей и символов), каковы правила доступа и обмена данными, как обеспечивается безопасность и т. д.;
- преодоление «цифрового разрыва», в результате чего страны с низким уровнем дохода и наименее развитые страны смогут воспользоваться преимуществами безбумажной торговли.

ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА

Блокчейн – это один из видов технологии распределенного реестра (TPP), действующий как открытая и безопасная система регистрации транзакций сторон, не поддерживаемая никаким центральным органом. Вместо этого копия реестра хранится у каждого пользователя, использующего программное обеспечение блокчейна и подключенного к сети блокчейн; каждый такой пользователь называется *узлом*². Эта технология открывает совершенно новые возможности по управлению информацией и обеспечению ее достоверности, которые необходимо осмыслить, чтобы впоследствии использовать их в продовольственной производственно-сбытовой цепи. Блокчейн-решения представляют собой технологию, способную реагировать на проблемы продовольственной производственно-сбытовой цепи, связанные с безопасностью и переносимостью данных, и гарантировать надежную прослеживаемость пищевых продуктов с помощью распределенной базы данных.

TPP-решения на базе смарт-контрактов и интеллектуального анализа данных/искусственного интеллекта (ИИ) могут ускорить процедуры торговли и улучшить системы контроля безопасности пищевых продуктов. Например, можно собирать и анализировать удаленные данные параметров безопасности пищевых продуктов и использовать их для определения приоритетов при проведении проверок продовольственной цепи с учетом оценки рисков. TPP имеет свои ограничения, которые могут сделать эту технологию непригодной для некоторых видов использования. В настоящее время публичные блокчейны по-прежнему требуют больших энергозатрат на реализацию своих консенсусных алгоритмов, даже если для решения этой проблемы используются какие-то новые подходы. То же касается и затрат, связанных с использованием цифровых технологий для обеспечения детальной прослеживаемости: их также необходимо сбалансировать с учетом соответствующих преимуществ и недостатков. Есть и другие проблемы: например, защита данных, управление ими, конфиденциальность информации.

Без общей онтологической модели данных и единой модели управления, способной реагировать на потребности стандартизации

и открытости блокчейна, преимущества этой технологии в полной мере использовать невозможно. Есть и другие системные ограничения, касающиеся использования блокчейна для целей прослеживаемости пищевых продуктов. Для эффективности блокчейна необходимо участие всех сторон и звеньев, которое обеспечит комплексное использование этой технологии.

Для надлежащего функционирования TPP в продовольственной производственно-сбытовой цепочке она, безусловно, должна сопровождаться решениями в области интернета вещей и ИИ. С помощью практических и недорогих решений можно устранить существующие в настоящее время барьеры в области цифровой грамотности, а распространению этой технологии мог бы способствовать доступ к простым и доступным пользовательским интерфейсам.

Государственные учреждения играют определенную роль в стандартизации решений в этой области. Это нужно для того, чтобы иметь возможность реагировать на вызовы, связанные с внедрением TPP, и обеспечить инклюзивность, прозрачность и минимальные стандарты, способные гарантировать необходимый уровень безопасности и надлежащее использование данных.

ЭЛЕКТРОННАЯ ТОРГОВЛЯ

В 2016 году объем электронной торговли оценивался в 27,7 трлн долл. США. Потенциал электронной торговли в плане открытия доступа к рынкам считается серьезной возможностью для развития, однако, согласно индексу готовности к электронной торговле, большинство наименее развитых стран (НРС) слабо подготовлены к конкуренции в этой сфере. На электронную торговлю продуктами питания приходится лишь малая часть торговли продовольствием (1,5 процента), но, по оценкам, к 2025 году эта доля должна возрасти до 8 процентов. Так, в период с 2016 по 2017 год объем электронной торговли пищевыми продуктами увеличился на 52 процента. Пищевые продукты – не такой же товар, как все остальные. Необходимо не просто готовность стран в плане инфраструктуры и законов, регламентирующих электронную торговлю: должна быть еще уверенность, что при покупке продуктов питания онлайн нормативная база, регулирующая безопасность пищевых продуктов, обеспечит потребителям ту же степень защиты, что и при покупках в обычных торговых сетях.

Владение ситуацией является одной из характеристик надежных государственных систем контроля безопасности пищевых продуктов³. В условиях увеличения объемов электронной торговли продовольствием регулирующие органы должны рассмотреть вопрос о том, создает ли развитие этой системы сбыта риски для потребителей с точки зрения безопасности пищевых продуктов, и если да, то каким образом. Несмотря на то, что существующее

² Berryhill, J., T. Bourgerie and A. Hanson (2018), "Blockchains Unchained: Blockchain Technology and its Use in the Public Sector", *OECD Working Papers on Public Governance*, No. 28, OECD Publishing, Paris.

³ <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/guidelines/ru/>

законодательство в области безопасности пищевых продуктов, в том числе правила гигиенического обращения с продуктами питания, применяется и к продуктам, реализуемым через электронную торговлю, необходимо уделить дополнительное внимание регулированию следующих вопросов: i) все участники цепи электронной торговли продовольствием, включая интернет-платформы, должны иметь четко определенные обязанности, и, кроме того, должным быть созданы надлежащие механизмы надзора и правоприменения; ii) анализ особенностей ведения учета и требований к прозрачности; iii) изучение влияния электронной торговли на механизмы трансграничного контроля и формальности в отношении импорта (различия в сертификации продовольствия, в механизмах документарного и другого контроля за безопасностью пищевых продуктов, между обычным импортом и закупками через интернет для личного потребления); iv) обеспечение адекватности информации, предоставляемой потребителю в момент покупки; v) обеспечение защиты прав потребителей, связанных с дистанционными продажами.

Обсуждения с руководителями платформ электронной торговли, занимающихся продовольственными товарами, показывают, что степень контроля за безопасностью и аутентичностью продуктов, продаваемых через такие платформы, может быть очень разной. Чаще всего эти платформы выступают в качестве агентов, а не прямых продавцов, поэтому в некоторых юрисдикциях они не рассматриваются как операторы продовольственного сектора и, соответственно, не связаны теми же обязательствами, которые несут такие операторы. Уроки, извлеченные после скандала с добавлением конины в мясные продукты в 2013 году, указывают на то, что пищевой промышленности и регуляторам необходимо установить надлежащий контроль за брокерами и агентами.

К сожалению, в настоящее время нет международных руководств, где были бы четко прописаны указания для государственных регулирующих органов в отношении электронной торговли и торговли продовольствием, а также защиты потребителей. В Комитете кодекса по маркировке пищевых продуктов (CCFL) планируется обсудить вопрос о подготовке руководства по маркировке пищевых продуктов, продаваемых через интернет/электронную торговлю. Членам Кодекса был разослан вопросник, который поможет понять действующую практику в этой области. Результаты опроса будут положены в основу обсуждений CCFL на его следующей сессии в мае 2019 года.

РЕВОЛЮЦИЯ В ОБЛАСТИ ЦИФРОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Получил также всеобщее признание тот факт, что потребитель является одним из ключевых участников государственных систем обеспечения безопасности пищевых продуктов

и что конструктивное взаимодействие между регулирующими органами и потребителями – не только благо, но и необходимость. Деятельность этих систем и связанные с ними технологии развиваются очень быстро и становятся все более сложными. Например, новые аналитические методы, с помощью которых можно выявлять малейшие следы загрязняющих веществ, что ранее было невозможно, сейчас доступны даже потребителю; появляются новые продукты и составы, места производства которых могут быть удалены от потребителя и существенно разнесены между собой географически, а само производство осуществляется с использованием инновационных средств (например, 3D-печати) и новых ингредиентов. В мире достигнут консенсус относительно того, что стандарты безопасности пищевых продуктов должны основываться на научных данных. Это особенно актуально в условиях многосторонней торговли, когда гармонизация стандартов и согласованность подходов к регулированию имеют решающее значение для обеспечения эффективности и безопасности торговли. К сожалению, эксперты нередко сталкиваются с трудностями в вопросах информирования общественности о рисках, связанных с безопасностью пищевых продуктов; также усугубляют эту проблему различия в восприятии рисков экспертами и потребителями.

Задача укрепления доверия, а значит, и уверенности в безопасности поставок продовольствия и в благоприятных условиях для торговли, непосредственно связана с последними изменениями в способах обмена информацией о безопасности пищевых продуктов в эпоху цифровых технологий. Параллельно с изменениями в продовольственной системе появляется множество новых способов коммуникации, в частности интернет и социальные медиа-платформы. Эти цифровые платформы могут стать мощным дополнением к традиционным средствам коммуникации; с их помощью можно повысить прозрачность и подотчетность и дать возможность огромному количеству людей отслеживать вопросы безопасности пищевых продуктов в режиме реального времени. Органы, отвечающие за безопасность пищевых продуктов, должны оценить наиболее эффективные пути использования новых информационно-коммуникационных технологий для повышения осведомленности потребителей и укрепления доверия, учитывая, что потребителям зачастую бывает трудно провести грань между реальными фактами и непроверенной и ложной информацией. Нельзя также забывать, что возможность доступа к информации через интернет зависит от имущественного положения, уровня образования, места жительства (город или деревня) и пола. Акцент на стратегии цифровых коммуникаций сможет ущемить те слои общества, которые особенно нуждаются в получении информации о безопасности пищевых продуктов.

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 по безопасности пищевых продуктов и вопросам торговли