

**ТЕХНОЛОГИИ ИНДУСТРИИ 4.0 КАК ФАКТОР РАСШИРЕНИЯ  
ПРЕМИАЛЬНЫХ РЫНКОВ СБЫТА ПРОДУКЦИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**В.С. Дубейко,**

*Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой, Беларусь*

*Рассмотрены современные информационные технологии, которые обеспечивают прозрачность и отслеживаемость цепей поставок в мясоперерабатывающей отрасли, что способствует выходу на мировой рынок продуктов «халяль».*

**Ключевые слова:** *информационные технологии, прослеживаемость, прозрачность цепей поставок, пищевая промышленность, рынок продуктов «халяль».*

Появление новых ИТ- технологий способствует развитию отечественных предприятий и открывает новые преимущества для ведения бизнеса. Современные технологии «Индустрии 4.0» предлагают производителям собирать, анализировать и обрабатывать большие объемы данных с помощью интегрированных систем и интеллектуального программного обеспечения, что дает возможность в режиме реального времени просматривать данные, связанные с процессом поставки на всех этапах цепочки поставок, от заказа до доставки товара.

Это становится особенно необходимым для экспортоориентированных предприятий пищевой промышленности, так как новые премиальные рынки сбыта предъявляет строгие требования к прозрачности цепей поставок.

Одним из наиболее быстро растущих рынков и, соответственно, перспективных для экспорта пищевой продукции является мировой рынок продуктов «халяль». Термин «халяль» с арабского языка переводится, как разрешённый или законный, свободный, т.е. он означает одобрение или разрешение чего-либо с точки зрения ислама [1]. Сегодня термин «халяль» является синонимом качества и экологичности.

В 2021 году рынок продуктов «халяль» достиг 1 978 миллиардов долларов США. Заглядывая вперед, IMARC Group ожидает, что к 2027 году рынок достигнет 3 907,7 миллиардов долларов США, демонстрируя среднегодовой темп роста 11,24 % в течение 2022-2027 годов [2]. Ислам является второй наиболее широко исповедуемой религией в мире, сегодня у нее около 1,8 миллиарда последователей.

В настоящее время, продукты «халяль» воспринимаются как более качественные, с точки зрения производства, условий его переработки и хранения. Поэтому, продукция с сертификатом «халяль» востребована не только среди мусульман, но и среди потребителей иных религиозных мировоззрений.

Ежегодный объем потребления мяса птицы в мусульманских странах превышает 6 млн т, то есть примерно 15 % от всего объема мирового производства. Мясо бройлера доступно, поскольку на 20-50 % дешевле, чем баранина или телятина.

При этом уровень развития собственного птицеводства в силу исторических, климатических и инфраструктурных причин не может обеспечить растущий спрос в мусульманских странах. Его легче удовлетворить за счет импортных поставок, чем за счет развития своего производства [3, с.1310].

Таким образом, рынки Саудовской Аравии, Объединенных Арабских Эмиратов, Ирана, Ирака, Египта, Малайзии и ряда других стран являются перспективными для экспорта.

Для выхода на данные рынки необходимо получение сертификата «халяль». Инспекции на право экспорта в эти страны, кроме проверки ветеринарно-санитарного состояния животных и предприятий по их убою и переработке, включают детальный анализ выполнения производителями стандартов «халяль», принятых в стране-импортере. Причем аудиту подвергается не только программа «халяль» предприятий, но и деятельность сертифицирующего органа, который должен быть аккредитован соответствующей службой страны-импортера. Это включает проверку знаний и практических навыков сертифицированного персонала и менеджмента, программы их обучения, анализ контрольной документации и даже медицинских книжек представителей служб, работающих с «халяль».

С 2013 года в Республике Беларусь осуществляет свою деятельность ООО «БелХаляль» - единственный орган по сертификации на территории нашей страны, получивший соответствующие полномочия от председателя республиканского религиозного объединения «Мусульманское религиозное объединение в Республике Беларусь» Муфтия шейха Абу-Бекира Шабановича [1].

Сертификация – услуга платная и рассчитывается индивидуально в зависимости от типа производства. Мясоперерабатывающая отрасль — самая крупная и популярная категория халяльного рынка, но и наиболее сложная в производстве.

Чтобы размещать соответствующий знак на упаковке, производство, персонал, оборудование и склады должны соответствовать определенным требованиям. Используемое для производства продуктов халяль оборудование не может находиться в контакте с неразрешенными материалами и даже в одном помещении с техникой, которая использовалась для изготовления нехаляльной продукции, на нем не должны быть ранее произведены нехаляльные продукты питания. Поэтому регламентируются порядок организации производственных процессов, содержание помещений, оборудования и упаковки. На предприятиях, где продукты «халяль» являются только частью производства, необходимо исключить контакт с нехаляльными продуктами: требуется абсолютная чистота транспортировочных средств, инструментов, спецодежды, складов и всего, что контактирует с нехаляльным сырьем и продуктами [4].

Другие требования регламентируют убой животных, что представляет наибольшую сложность. Забой скота и птицы не может происходить механически — убой должен производить мусульманин, произнося специальные слова. Гуманность заключается в том, чтобы животное не успело испугаться: причинение любых повреждений запрещено. Кроме того, животное не должно видеть процесс убоя предыдущего животного, поэтому предприятие закупает специальный халяльный бокс [4].

Содержание скота и птицы также регламентируется: поголовье должно быть здоровым и находиться в хороших условиях. Происходит особый контроль питания и выгула животных. Требуются только натуральные корма, без нитратов, ГМО, красителей и консервантов.

Таким образом, возрастает актуальность прозрачности цепей поставок путем внедрения современных информационных технологий, которые позволяют в режиме реального времени отслеживать производство любого продукта, вплоть до сырья, из которого оно было сделано. А в мясоперерабатывающей отрасли даст возможность узнать, когда родилось животное, где оно росло, чем питалось, что является важной информацией для потребителей рынка продуктов «халяль».

Современные цифровые технологии индустрии 4.0, в число которых входит и Интернет вещей (IoT), радикально меняют бизнес-процессы внутри отраслей. Производство, доставка и реализация продуктов питания не остались в стороне. Многие поставщики, ритейлеры и прочие участники цепей поставок активно используют технологические новинки

и отслеживают маршруты перемещения продуктов буквально “от поля до стола”. Ведь всем важно, чтобы продукт добрался до потребителя в целостности и сохранности.

Рассмотрим современные информационных технологии, которые могут использоваться белорусскими предприятиями в мясоперерабатывающей отрасли.

RFID-технология основывается на бесконтактном обмене сигналами между меткой, расположенной на отслеживаемом предмете, и ридером. В ее основе лежит радиочастотное электромагнитное излучение. Технология позволяет отслеживать животных. Использование технологии имеет ряд преимуществ:

1) Легкая идентификация животных. При использовании RFID-меток фермер вводит в метку все идентифицируемые данные животного. Затем эта информация будет получена, когда животное приблизится к считывателю RFID. Таким образом, фермеры смогут легко управлять своими запасами.

2) Отслеживание здоровья стада. С помощью метки RFID можно отслеживать следующие проблемы со здоровьем: обнаружение травм, изменения температуры тела, определить тепловой и холодный стресс.

3) Улучшенное разведение.

4) Упрощенное управление запасами. Использование RFID-меток на животных позволяет интегрировать все записи фермы. Таким образом, будет доступ к текущим и будущим записям о каждом животном. Интеграция упрощает управление фермой.

Также на RFID-картах хранятся: даты и записи последнего лечения; производственные записи; режимы кормления.

5) Отслеживание GPS. RFID-метка дает возможность интегрировать детектор местоположения GPS [5].

Данная технология широко используется в США, Канаде, Австралии и во многих европейских странах.

В мясном производстве роботы могут выполнять небольшие, общие задачи, такие как ежедневное кормление. Автоматизированный робот может наполнять себя кормом, смешивать его и доставлять животным в стойла. Если держать кормушки полными, робот будет кормить скот несколько раз в день, повышая эффективность и производительность.

Трехмерная печать открывает новый мир для пищевой промышленности. Сейчас, возможно, самыми популярными продуктами трехмерной печати являются пирожные и пицца, однако с ее помощью пищевая промышленность может в конечном итоге наладить производство новых продуктов питания, используя малоценные мясные обрезки, создать новые возможности для увеличения добавленной стоимости туш и принести больше доходов фермерам [6].

Технология блокчейн — это усовершенствованный механизм базы данных, который позволяет организовать открытый обмен информацией в рамках бизнес-сети. База данных блокчейна хранит данные в блоках, связанных между собой в цепочку. Данные являются хронологически последовательными, поскольку нельзя удалять или изменять цепочку без консенсуса со стороны сети [7]. Так как отсутствие данных о происхождении мяса и озабоченность по поводу болезней пищевого происхождения привели к тому, что потребители не доверяют этикеткам пищевых продуктов. Блокчейн-технология можно использовать для восстановления доверия к производителям — она позволяет отслеживать продукты по всей цепочке поставок, от производителя до розничного продавца.

Производители животноводческой продукции сталкиваются с проблемой выращивания животных в соответствии с рыночными и потребительскими спецификациями и сроками. Искусственный интеллект, в частности, машинное зрение может использовать оцифрован-

ные изображения с камер для измерения размеров и даже содержания жира в каждом животном, чтобы точно предсказывать их рыночный потенциал.

Трехмерные изображения анализируются с помощью алгоритмов искусственного интеллекта, что обеспечивает точную оценку состояния тела каждого животного. Различные показатели, например, мускулатура, получают математическое описание, и им присваивается значение, которое можно использовать для оценки состояния животного на основе трехмерной модели, составленной машинным зрением.

Виртуальная реальность – это трехмерная компьютерная среда, здесь вся визуальная информация является виртуальной.

Эту технологию можно использовать для демонстрации фермерской жизни и повышения осведомленности потребителей и при этом не мешать производству и не подвергать опасности ни животных, ни потребителей. Чтобы слышать и видеть, как работает ферма, нет необходимости быть на ней физически. Виртуальная реальность может использоваться для привлечения потребителей, устранения распространенных заблуждений и формирования своего отношения к фермерскому хозяйству [6].

Аналогичная концепция используется и на предпродажных аукционах, позволяя фермерам просматривать и покупать скот с помощью панорамного 360-градусного видео. Потенциальные покупатели перемещаются по аукционному форуму со своего компьютера или смартфона в гарнитуре виртуальной реальности.

Таким образом, все рассмотренные технологии взаимосвязаны через интернет вещей. Интернет вещей помогает выявить слабость в процессе цепочки поставок, что позволяет производителям вносить соответствующие изменения в соответствии с требуемыми стандартами. Внедрение представленных технологий белорусскими предприятиями даст начало новому периоду в производстве мяса и в прибыльности отрасли, позволит производителям извлечь выгоду из наилучших методов управления, организовать прозрачность и отслеживаемость цепей поставок для повышения доверия потребителей, повысить производительность и получить инструмент реагирования на будущие угрозы. Все это будет способствовать выходу мясоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь на премиальные рынки реализации продукции.

#### Список использованных источников

1. ООО «БелХаляль» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://halalbel.by/>. – Дата доступа: 26.09.2022.
2. Статистика мирового рынка халяльных продуктов питания за 2022 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.einnews.com/pr\\_news/570157902/global-halal-food-market-statistics-2022-size-demand-and-revenue-by-2027](https://www.einnews.com/pr_news/570157902/global-halal-food-market-statistics-2022-size-demand-and-revenue-by-2027). – Дата доступа: 26.09.2022.
3. Шовхалов, Ш.А. Анализ рынка халяль в мире: динамика, состав и структура / Ш.А. Шовхалов // Экономический анализ: теория и практика. – Москва, 2019. – №7. – С. 1309-1321.
4. Особенности рынка Халяль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/animal/article/34154-myaso-po-kanonam-shariata-osobennosti-i-perspektivy-rossiyskogo-rynka-khalyal/>. – Дата доступа: 26.09.2022.
5. Технология RFID [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rfidfuture.com/ru/rfid-technology-for-cattle-tracking.html>. – Дата доступа: 26.09.2022.
6. Современные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/8-tsifrovyykh-tekhnologij-dlya-sovremennogo-proizvodstva-govyadiny.html>. – Дата доступа: 26.09.2022.
7. Блокчейн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/blockchain/>. – Дата доступа: 26.09.2022.