

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Some aspects of the application of artificial intelligence systems in precision animal husbandry

Скворцов Е. А., кандидат экономических наук, доцент,
Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62)

Скворцова Е. Г., кандидат экономических наук, доцент,
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42)

Аннотация

Точное животноводство - это управление сельскохозяйственными животными и птицей с использованием принципов и технологий технологического проектирования. Ключом к точному животноводству является тщательный мониторинг разнообразных параметров, включая промеры животных и живую массу, продуктивность (например, надой, яйценоскость), болезни, поведение животных и параметры микроклимата.

Ключевые слова: цифровая трансформация, технологии искусственного интеллекта, точное животноводство, сельское хозяйство

Summary

Precision animal husbandry is the management of livestock using process design principles and technologies. The key to precision animal husbandry is the careful monitoring of a variety of parameters, including animal measurements and body weight, productivity (eg milk yield, egg production), diseases, animal behavior and microclimate parameters.

Key words: digital transformation, artificial intelligence technologies, precision animal husbandry, agriculture.

Введение. Точное животноводство (PLF) - это развивающаяся область, которую можно определить как управление животноводством с использованием принципов и технологий технологического проектирования. PLF применяет датчики и информационные технологии в животноводстве для распознавания групповых моделей поведения, идентификации отдельных животных, выявления охоты, болезней и дискомфорта, а также для измерения изменений между отдельными особями и группами животных с течением времени. Подход PLF переводит технологии точного земледелия (РА) на животноводство.

Цифровые системы выполняют задачи точно и круглосуточно, также они выполняют аналитическую деятельность специалистов. Технологии точного животноводства являются примером современной цифровой эпохи, также называемой четвертой промышленной революцией (Индустрия 4.0). Что означает переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящее за границы одного предприятия, с перспективой объединения в глобальную промышленную сеть Вещей и услуг.

Методы исследования. Выполнен поиск публикаций в базе научных статей Researchgate по ключевым словам «точное животноводство» и «сельское хозяйство». Найденные публикации позволяют провести анализ исследований по теме.

Результаты. На самом высоком уровне PLF концептуализирует животноводство как набор интерактивных процессов в сложной сети. С точки зрения инженера, животное является источником наиболее важных сигналов процесса, объектом сбора данных. Их необходимо измерять напрямую и непрерывно. Приложения PLF на ферме, такие как датчики и компьютерные модели, быстро развиваются, тем самым увеличивая объем и типы сбора и обработки данных[1]. Сфера применения PLF включает в себя всю цепочку создания стоимости, где данные все чаще передаются между производителями кормов, ветеринарных препаратов, оборудования и техники, сельхозтоваропроизводителями и переработчиками.

В ближайшем будущем использование данных и обмен ими будут формализованы в совместном хранилище данных. Все данные будут собираться на цифровой платформе, а реестр авторизации позволит участвующим решать, кто может использовать их данные и с какой целью.

Сторонники новых технологий рассматривают точное животноводство как средство создания знаний в режиме реального времени, улучшения здоровья и благополучия животных и улучшения контроля бизнес-процессов. Их аргументы относятся к специфическим функциям PLF, касающимся сбора и обработки данных о животных стандартизированным способом для широкого спектра применений.

Точное животноводство использует принципы технологического проектирования, его ключевыми компонентами являются датчики, математическая модель, целевые значения для каждого процесса или результата и прогнозирующий контроллер.

В отсутствие автоматизированных интеллектуальных систем по управлению животноводством решения основываются исключительно на уровне компетентности и опыте животноводов, которые должны оценивать и предполагать вероятные последствия своих действий. При этом каждый из технологических процессов контролируется и оценивается отдельно.

При применении технологии точного животноводства аспекты использования скота, его обслуживания и получения продукции управляются автоматически и комплексно. Количественное определение этих аспектов обеспечивает идентификацию отдельных животных или групп животных, контроль за ними. Затем эти дифференцированные данные большого объема могут быть преобразованы в инструкции для животноводов. Например, в молочном скотоводстве параметры, основанные на животных, включают ежедневную регистрацию надоя, мониторинг состава и качества молока, шагомеры, определяющие двигательную активность, мониторинг определения температуры тела, ежедневные измерения живой массы.

Определенные характеристики и области применения PLF делают их потенциально важными инструментами для животноводства. «Во-первых, автоматизированная обработка данных способствует прозрачности данных и стандартизации методов анализа. Во-вторых, сенсорные технологии способны непрерывно собирать данные в течение длительного времени по сравнению с ограниченными дискретными периодами времени наблюдателей-людей, тогда как вычислительная мощность и математические модели позволяют обрабатывать эти данные в режиме реального времени. Это позволяет использовать более сложные аспекты проектирования в PLF, такие как алгоритмическая формализация. В-третьих, разработанные пользовательские приложения на смартфонах или ноутбуках в

сочетании с доступом к беспроводному Интернету помогают специалистам отслеживать состояние животных, не находясь физически в животноводческом помещении. Это демонстрирует PLF как технологию удобства пользователя и дистанционного управления. В-четвертых, специалисты, получившие подробную информацию о процессах, происходящих с животными, освобождаются от рутинного контроля и, следовательно, могут тратить больше времени на менее рутинные повторяющиеся задачи. Это демонстрирует PLF как технологию, снижающую трудозатраты. В-пятых, индивидуальные системы сбора данных на ферме позволяют в электронном виде передавать сведения о продуктивности животных, затратах труда или финансовых показателях в центральный узел данных, где их затем можно хранить, обрабатывать и передавать другим участникам цепочки создания стоимости»[1]. Это демонстрирует увеличивающийся масштаб использования точного животноводства, которая допускает участие различных групп участников.

Использование цифровых устройств предполагает замену ручного труда автоматизацией. Роботизированные системы берут на себя рутинные повседневные операции животноводов, такие как доение, приготовление кормосмесей и кормораздача, уборка навоза, зоотехнический учет.

В дополнение к производству сельскохозяйственной продукции, которую можно рассматривать как инструментальные артефакты, создаваемые PLF, PLF также производит/генерирует данные, которые управляют в итоге поведением людей. Такие данные включают экономические показатели фермы, зоогигиенические показатели (например, газовый состав воздуха, температуру, влажность и т.д.), продуктивность сельскохозяйственных животных (количество и качество продукции, динамику их изменений), заболеваемость и показатели воспроизводства. Заинтересованные стороны в цепочке создания стоимости склонны использовать эти данные для сокращения затрат и увеличения рентабельности производства продукции.

Новый тип интеллекта, характеризующийся как искусственный интеллект и алгоритмическая формализация, приводит к более точной диагностике данных. Массив данных и решений, которые создают цифровые технологии, усиливает техническое мышление животноводов, где стремление к получению данных переплетается со стремлением к контролю, подкрепленное знаниями в области зоотехнии и технологических процессов.

Внедрение и применение технологий точного животноводства также требует перераспределения ответственности между заинтересованными сторонами в вопросах конфиденциальности и владения данными. Эти проблемы относятся к социальным эффектам PLF и дополнительно поднимают вопрос, способны ли животноводы контролировать и понимать лежащие в основе PLF алгоритмы и противостоять непредсказуемым результатам использования технологий точного животноводства.

Заключение. Благодаря технологическим прорывам в развитии технологий искусственного интеллекта и точного животноводства в частности, появилась возможность новой волны научно-технического прогресса в сельском хозяйстве. Точное животноводство переопределяет концепцию производства продукции сельского хозяйства с точки зрения прозрачности данных, стандартизации методов анализа, сбора и обработки данных в режиме реального времени, дистанционного управления и использования цифровых платформ. Это порождает новые ожидания и требует перераспределения обязанностей в рамках более широкого круга отношений в цепочке создания стоимости.

Библиографический список

1. Jacqueline M. Bos, Bernice Bovenkerk, Peter H. Feindt, Ynte K. van Dam. The Quantified Animal: Precision Livestock Farming and the Ethical Implications of Objectification. *Food Ethics* (2018) 2:77–92.
2. Wathes, Christopher M., Helle Halkjær Kristensen, Jean-Marie Aerts, and Daniel Berckmans. 2008. Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall? *Computers and Electronics in Agriculture* 64 (1): 2–10.
3. Berckmans, Daniel. 2008. Precision livestock farming (PLF). *Computers and Electronics in Agriculture* 64 (1).
4. Kühl, Hjalmar S., and Tilo Burghardt. 2013. Animal biometrics: Quantifying and detecting phenotypic appearance. *Trends in Ecology & Evolution* 28 (7): 432–441.