

Список использованной литературы

1. Клебанович, Н.В. Известкование почв Беларуси / Н.В. Клебанович, Г. В. Василюк. – Мн.: БГУ, 2003. – 322 с.
2. Степук, Л.Я. Решение проблемы эффективного применения пылевидных химмелиорантов / Л.Я. Степук, В.В. Барабанов // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» – Минск, 2009. – Вып. 43. – Т1. – С. 25–31.
3. Шильников, И.А. Известкование почв / И.А. Шильников, Л.А. Лебедева // ВАСХНИЛ. – М.:Агропромиздат, 1987. – С. 4.
4. Известкование кислых почв нечерноземной полосы СССР / Под ред. Н.А. Сапожникова и М.Ф. Корнилова. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1971, – С. 141.
5. Протокол № 70-2004 государственных приемочных испытаний штанговой машины для внесения химмелиорантов МШХ-9 / Белорусская МИС. – Минск, 2004. – 42 с.
6. Протокол №141 Б ½ -2008 государственных приёмочных испытаний опытного образца машины химизации самоходной МХС-10 / ИЦ ГУ «Белорусская МИС» – Минск, 2008. – 65 с.
7. Galler Y. Trocken oder feucht? Blick ins Land. 2000. № 9. S. 28–29.

УДК 63:004.738.5

В.А. Ковалев, канд. техн. наук, доцент,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

Л.А. Липницкий, канд. техн. наук, доцент,

*Белорусский государственный университет, МГЭИ
им. А.Д. Сахарова, г. Минск*

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ключевые слова: интернет вещей, точное земледелие, стандартизация, метрологическое обеспечение.

Key words: internet of things, precision farming, standardization, metrological support.

Аннотация: Сельскохозяйственное производство весьма перспективно для применения Интернета вещей, поэтому высока вероятность расширения его приложений здесь в течение ближайших лет. Сдерживающими

факторами при этом являются: зачаточный уровень стандартизации в этой сфере, нерешенные вопросы метрологического обеспечения, не всегда достаточный уровень квалификации специалистов.

Abstract: Agricultural production is very promising for the Internet of Things (IoT), so it is highly likely that its applications will expand here over the coming years. At the same time, the limiting factors are: an embryonic level of standardization in this area, unresolved issues of metrological support, not always a sufficient level of qualifications of specialists.

За время своей эволюции человечество прошло несколько этапов, которые существенно изменяли темпы его развития за счет применения новых технологий и технических решений, и их принято именовать промышленными революциями. Казалось, по историческим меркам еще совсем недавно, свершилась третья промышленная революция, ознаменовавшаяся достижениями в микроэлектронике, появлении и бурном развитии цифровых технологий, широком внедрении программируемых микропроцессорных контроллеров, информационных технологий, промышленных роботов, полностью автоматизированных производств. И вот мы находимся на рубеже четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0).

Одной из основополагающих концепций 4-й промышленной революции является Интернет вещей (Internet of Things – IoT). Посмотрим, каковы перспективы применения Интернета вещей в сельскохозяйственном производстве и что является сдерживающим фактором для его широкого распространения.

Термин «интернет вещей» впервые был введен в 1999 году и касался всеобъемлющего внедрения радиочастотных меток в систему управления логистическими цепями в одной из промышленных корпораций. К настоящему времени термин является устоявшимся и под ним понимают концепцию сети передачи данных между физическими объектами («вещами»), оснащёнными встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой [1]. При этом Интернет вещей не рассматривается как простое множество различных датчиков и приборов, объединенных друг с другом беспроводными и проводными каналами связи и сетью Интернет. Сегодня Интернет вещей можно рассматривать как плотную интеграционную связь двух миров: реального и виртуального, в которых осуществляются взаимодействие и общение между людьми и устройствами. Предполагается, что в будущем «вещи» станут сами непосредственными участниками бизнеса, социальных и информационных процессов, где будет происходить их общение и взаимодействие между собой, обмен информацией об окружающей среде, адекватная реакция и влияние на процессы, происходящие в мировом пространстве, без вмешательства самого человека [2].

Сельскохозяйственное производство, по мнению многих экспертов, весьма перспективно для внедрения IoT, поэтому высока вероятность расширения его приложений здесь в течение ближайших лет [3]. В таких областях, как точное земледелие, данные, получаемые в реальном времени о почве, ее питательном составе и кислотности, уровнях увлажнения, погоде, качестве воздуха, могут помочь работникам села принимать более обоснованные решения относительно посадки и сбора урожая. Наряду с достижением оптимального, качественного производства продуктов питания, IoT направлен на обеспечение безопасности пищевых продуктов на различных уровнях, таких как хранение и транспортировка. Для этого у него есть система мониторинга по различным факторам, таким как время доставки, температура хранения и облачный учет.

Работа по выращиванию урожая часто может сводиться на нет вредителями, что приводит к значительным финансовым потерям. Чтобы предотвратить такие ситуации, Интернет вещей предусматривает систему для мониторинга и сканирования параметров окружающей среды и роста растений. Также используются данные от датчиков контроля вредных организмов, которые способны прогнозировать их поведение. Эта информация может быть использована для уменьшения ущерба, наносимого вредителями.

IoT может быть с успехом применен не только в земледелии, но и в животноводстве, поддерживая здоровье скота с помощью инструментов мониторинга, в частности, ушных бирок (чипов) для крупного рогатого скота и свиней, способных обнаруживать респираторные заболевания. Если заболевание обнаружено, чип посылает предупреждение о том, что животное должно быть отделено от стада, тем самым предотвращая распространение болезни.

Качество продукции, более высокая урожайность, сохранение ресурсов и контроль затрат – вот лишь некоторые из способов, которыми Интернет вещей обещает преобразовать сельское хозяйство и производство продуктов питания в будущем.

Бурному развитию приложений Интернета вещей, как в сельском хозяйстве, так и в целом, препятствует ряд факторов.

Одним из них, пожалуй, важнейшим, следует признать зачаточное состояние стандартизации в этой области. В отсутствие общепризнанных стандартов производителям оборудования и программного обеспечения для IoT приходится идти своим путем, что существенно затрудняет возможность использования продуктов разных производителей.

Еще одним проблемным вопросом является обеспечение достоверности информации. Первичным источником информации в большинстве случаев являются измерения, производимые в автоматическом режиме интеллектуальными датчиками, а значит необходимо создать надлежащее

метрологическое обеспечение большого парка средств измерений. Традиционные подходы, базирующиеся на первичной и периодической поверках, либо калибровках, здесь очевидно малопригодны. Если не решить проблему обеспечения единства измерений в приложениях Интернета вещей, то значимость конечной информации, на основании которой принимаются решения по воздействию на процессы с участием человека, либо автоматически, может быть ничтожной.

Сдерживающим фактором можно признать и не всегда достаточный уровень квалификации специалистов в сфере инновационного сельского хозяйства. Очевидно, в ближайшем будущем нам предстоит разработать новые учебные программы для ряда новых учебных дисциплин, а может быть и новой специальности, либо направления специальности.

Список использованной литературы:

1. Интернет вещей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет_вещей. – Дата доступа: 21.04.2021.
2. Интернет вещей – а что это? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/149593/>. – Дата доступа: 28.04.2021.
3. Интернет вещей в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://svetich.info/publikacii/tochnoe-zemledelie/internet-veshei-v-selskom-hozjaistve.html/> – Дата доступа: 30.04.2021.

УДК 664

В.С. Корко, канд. техн. наук, доцент,
М.А. Челомбитько, канд. с.-х. наук, доцент,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ОБРАБОТКА ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ – ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Ключевые слова: обработка под высоким давлением, пищевые продукты, консервирование

Key words: high pressure processing, food, food preservation

Аннотация: высокое давление – нетепловой метод обработки пищевых продуктов для борьбы с микроорганизмами. В отличие от пастеризации и стерилизации при обработке высоким давлением сохраняются сенсорные и питательные свойства пищевых продуктов, при этом не происходит чрезмерного термического или химического воздействия.

Abstract: high pressure is a non-thermal method of food processing to combat microorganisms. Unlike pasteurization and sterilization, high pressure