



УДК 004.716:631

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ» В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ



А.А. Алетдинова,
канд. техн. наук, доц.



Н.Е. Артемова,
студентка

Новосибирский государственный технический университет

Ключевые слова: «Интернет вещей», технология machinetomachine, информационно-коммуникационные технологии, агропромышленный комплекс, инновации, устойчивое развитие.

Одним из результатов информационной революции стала технология «Интернет вещей». В настоящее время она активно внедряется в агропромышленные комплексы развитых стран, обеспечивая межмашинное взаимодействие и сокращая потребность в трудовых ресурсах. Появились примеры применения этих технологий и в России. По мнению авторов, «Интернет вещей» позволит повысить эффективность производства, улучшить качество жизни населения, решать экологические проблемы, тем самым обеспечивая переход АПК к устойчивому развитию. Между тем остаются существенные проблемы по их внедрению, в решение которых должны вовлекаться не только предприятия, но и государство, и общество.

APPLICATION PROSPECTS OF INTERNET OF THINGS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF RUSSIA

A.A. Aletdinova, N.E. Artemova

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia

Key words: the Internet of things, machine-to-machine, information communication technology, agro-industrial complex, innovations, sustainable development.

One of the results of the information revolution has become the technology of «Internet of things». Currently, it is being promoted in the agricultural sector of developed countries, providing machine-to-machine interaction and reducing the need for labour. We see examples of applications of these technologies in

Russia. According to the authors, the Internet of things will allow to increase production efficiency, improve the quality of life, solve environmental problems, thus providing the transition of agro-industrial complex to sustainable development. But significant challenges remain for their implementation, the solution of which should involve not only enterprises but the state and society.

Выход АПК из экономического кризиса, восстановление социальной инфраструктуры села и сохранение экологии при интенсификации производства возможны при формировании аграрного кластера на основе внедрения прорывных технологий – результатов информационной революции. Одна из этих технологий – «Интернет вещей» (Internet of things) – переопределяет развитие моделей М2М (межмашинное взаимодействие (machine to machine)) и влияние на деятельность человека. «Интернет вещей» – это пространство вычислительной сети, в котором совмещены аналоговая и цифровая среды.

По оценкам McKinsey & Company, мировой экономический эффект к 2025 г. от внедрения таких технологий составит 2,7–6,2 трлн дол. [1]. Использование их на селе должно полностью преобразовать АПК.

В. Ю. Камышенков и Ю. В. Ткачева считают, что внедрение информационно-сетевой экономики в сферу аграрных отношений предприятий ограничено:

- 1) системным кризисом в традиционных формах ведения бизнеса;
- 2) отсутствием внимания государства к вопросам регулирования сетевого взаимодействия;
- 3) недоверием организаций, их клиентов и поставщиков к работе в Интернете;
- 4) консерватизмом в признании нового типа экономики, отрицанием достоинств электронной коммерции [2].

На наш взгляд, ситуация не так плачевна. Государство активно занимается развитием информационной инфраструктуры, поддержка информатизации общества отражена в Государственной программе «Информационное общество (2011–2020 годы)» и Стратегии развития информационного общества РФ. Информационно-коммуникационные технологии заявлены президентом России основными факторами развития экономики, как и инновации. По статистическим данным, в 2013 г. совершали интернет-покупки 18% городского и 8% сельского населения в возрасте от 15 до 72 лет [3]. При этом выросла доля российских организаций, использующих Интернет для связи с поставщиками и потребителями, до 68,8%, в 2014 г. доля таких предприятий АПК не превышала 55,5% [4]. На наш взгляд, недоверие предприятий и общества к сетевому взаимодействию преодолено, основным ограничением остается системный кризис в АПК.

Одним из элементов выхода из него необходимо рассматривать «Интернет вещей», который позволяет:

- оптимизировать производственные процессы и логистическую деятельность;
- рационально использовать природные ресурсы, т. е. обеспечить ресурсосбережение;
- организовать дистанционное управление всеми структурными подразделениями АПК;
- сократить трудовые затраты, решив проблему нехватки персонала;
- повысить безопасность жизнедеятельности;
- улучшить экологию;
- уменьшить количество посредников между производителями и потребителями;
- активно привлекать общество к решению социально-экономических задач;
- реализовывать социальные проекты: оказание дистанционных консультаций (юридических, медицинских и т. д.), открытое образование и т. д.

В зарубежных публикациях уже встречается термин «сельское смарт-хозяйство», оно рассматривается как высокотехнологический кластер, внедряющий инновационные технологии, в частности смарт-поколение сельскохозяйственной техники [5]. Анализ рынка европейской

сельскохозяйственной техники показал, что 70% машин, выполняющих операции по внесению удобрений и опрыскиванию, уже используют смарт-технологии [6]. Также дистанционно можно регулировать глубину обработки почвы и посева, внедряются смарт-системы полива и т.д. Таким образом, прорывные технологии приводят к созданию большого числа инноваций, что может позволить АПК не только выйти из кризиса, но и перейти на новый виток – к устойчивому развитию.

«Интернет вещей» активно внедряется в аграрном секторе развитых стран, есть примеры и в российской практике.

John Deere – компания, которая стала флагманом в сельском хозяйстве. Ее система JDFC (John Deere Field Connect) измеряет уровень влажности и давления и отправляет данные по беспроводной связи фермерам. Датчики этой системы измеряют температуру воздуха и почвы, направление и скорость ветра, давление окружающей среды, влажность, солнечную радиацию, уровень осадков и влажность воздуха и листьев [7]. При помощи этих данных фермеры могут определить необходимость проведения технологических операций, при которых будет достигнут оптимальный уровень влажности почвы, более точно выбирать время для обработки почвы (вспашки, боронования и т.д.) и посевных работ.

В США технология M2M помогла восстановить популяцию пчел. Компания Gemalto разработала специальную раму с температурными регулятором и датчиками, которая позволила создать некомфортную температуру для размножения клещей, тем самым уменьшив угрозу снижения популяции пчел [8].

Пример применения «Интернета вещей» в сельском хозяйстве Орловской области – это использование системы ГЛОНАСС, которая помогает снизить затраты на 30% за счет автоматизации бизнес-процессов, контроля использования земель сельскохозяйственного назначения и целевого использования транспорта. Подключение транспортного оборудования к ней позволяет контролировать его передвижение, автоматически формировать экономически выгодные маршруты, полностью автоматизировать диспетчерское управление, оперативно получать, синхронизировать с информационными системами и анализировать за любой период информацию о выполнении задач техникой [9].

Система JD Link используется в Казахстане, она позволяет через спутник и сотовую связь контролировать расход топлива, местоположение сельскохозяйственной техники, продуктивность, безопасность, планировать обслуживание и получать статистические данные [10].

Автоматизированные системы управления в растениеводстве могут анализировать данные о погоде, состоянии почвы, посевах, миграции вредителей и т.д., позволяя вырабатывать решения о необходимости и сроках проведения технологических операций.

Компания UPS при помощи специальных датчиков и анализа «больших данных» увеличивает результативность транспортной логистики и снижает загрязнение окружающей среды. В организации датчики установлены на автомобилях и измеряют скорость, пройденный путь, расход бензина, количество остановок и состояние двигателя. Согласно выпущенной в 2015 г. инфографике компании, датчики собирают более 200 видов данных на каждой машине. Данная технология помогает компании снижать расход топлива, время простоя и объем вредных выхлопов, что, в свою очередь, помогает уменьшить загрязнение окружающей среды [11].

UPS недавно начал реализацию своей программы оптимизации маршрута, известной как ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation), как раз во время напряженного сезона отпусков. Она должна оптимизировать 10000 маршрутов доставки к концу года. В ORION используются 250 миллионов адресных точек данных, а также данные, которые отправляются в систему при доставке, благодаря чему оптимизируются маршруты доставки.

Следующий пример реализации новых технологий в АПК – это оптимизация и совершенствование складских операций в сельском, лесном, водном, рыбном хозяйстве, сельскохозяйственном машиностроении, при производстве минеральных удобрений, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции, в аграрной производственной и социальной инфраструктуре на основе технологий M2M (machine to machine). Уже сейчас применение их в логистике позволяет в реальном времени следить за состоянием продукции, сырья, семян, материалов, техники на складах, регулировать температурный, влажностный режимы, потребление энергии, экономить на количестве сотрудников.

Электрогенерирующая компания ВС Hydro в 2011 г. начала замену электрических счётчиков на смарт-счетчики. В настоящее время потребители компании ВС Hydro могут следить за использованием энергии каждый час и отслеживать всевозможные тренды в расходе электричества. Стоит отметить, что данная система помогла резко снизить кражу электричества. Она автоматически посылает компании сигнал о непредвиденных сбоях в электрообеспечении в том или ином районе. При помощи этих данных организация ВС Hydro может улучшать свои предложения потребителям в виде услуг и в то же время снижать цены за электричество [12].

В России для ресурсосбережения электричества в продаже есть смарт-метры. Это комплексная интеллектуальная система учета расхода и управления электроэнергией. Аппарат представила компания РОСНАНО, которая разработала его совместно с «Ситроникс-Нано» и STMicroelectronics [13]. Применяться он может как в жилых, так и производственных помещениях.

Помимо смарт-метров, РОСНАНО планирует внедрить в будущем нанопокрывтия, светодиодное освещение, мембранные нанотехнологии очистки воздуха и воды, альтернативные источники энергии, системы накопления электроэнергии [13].

На основе различных смарт-счетчиков при высоком уровне развития информационно-коммуникационных технологий в АПК возможно создание крупных смарт-сетей. Помочь в этом могут операторы связи с их широкой сетью, обеспечивающей взаимодействие заинтересованных сторон. Пока существующие прототипы носят роль пилотных проектов в силу их дороговизны и отсутствия потенциала развития, но стоит отметить и их достоинства: экономия ресурсов, а значит, финансов, труда и сохранение экологии.

Наличие мобильного Интернета, M2M-технологий, облачных сервисов, появление смарт-счетчиков позволяют вывести управление энерго-, тепло-, водо-, газоресурсами в деятельности организаций АПК и социальной инфраструктуре на селе на новый уровень, создав единую информационно-коммуникационную систему [14]. Она позволит проводить обмен данными в режиме он-лайн; проводить точный учет поставляемых и расходуемых ресурсов; управлять ими (т. е. не только их контролировать, но и выявлять факты потерь, регулировать потребление, подключать к взаимодействию с другими элементами «умного дома»); проводить оплату услуг.

Следует предположить, что в будущем при массовом использовании таких сетей их стоимость существенно снизится и станет доступной не только организациям, но и домохозяйствам на селе.

В развитых странах начаты разработки по созданию систем Smart населенных пунктов. Основатели данной идеи – организации IBM и AT&T, которые ставят цель разработки решений для управления ими и коммунальными услугами. Населенные пункты смогут лучше оценивать закономерности и тенденции городского планирования и развития коммунальных услуг, благодаря чему муниципальные органы власти и население смогут сократить расходы. Администрации крупных городов могут анализировать передвижение людей для улучшения управления дорожным движением, расположения парковок. Становится просто выявлять неэффективные схемы движения и контролировать обновления в социальных медиа от граждан,

сообщающих о плохой погоде или крупных пробках. Данные компании уже используют систему «Интернет вещей» в повседневной жизни.

Хотя создание смарт-сел на данный момент кажется нереальной идеей, все же при снижении стоимости телекоммуникационного оборудования, различных счетчиков и услуг связи это возможно. А наличие инфраструктуры с внедренными смарт-технологиями, «умными домами» обеспечит миграцию трудовых ресурсов в аграрный сектор.

Однако на данный момент существуют серьезные проблемы внедрения M2M-моделей:

1. Требуются значительные материальные затраты на оснащение предприятий, домохозяйств, производственной и социальной инфраструктуры на селе.

2. Необходимо повышение у населения и кадров грамотности во владении ИКТ.

3. Остается открытым вопрос, как сети будут выдерживать нагрузку от миллиардов подключенных устройств.

4. Обостряются проблемы информационной безопасности.

5. Необходимо разработать и создать единую развитую информационно-коммуникационную систему АПК.

6. Сегодня АПК по сравнению с другими направлениями хозяйственной деятельности можно назвать аутсайдером по внедрению информационного обеспечения инженерной, зооветеринарной, агрономической и других служб, не говоря уже о принятии управленческих решений. В основном в организациях активно используются системы бухгалтерского учета и юридические информационные справочные.

Поводя итог, можно сделать вывод, что технология «Интернета вещей» принесет много инноваций в АПК, кардинально преобразив его. В будущем все больше и больше отраслей перейдут на нее с целью устойчивого развития, что поможет сэкономить потребляемые ресурсы, увеличить прибыль, открыть новые возможности для удовлетворения потребностей населения и сохранить экологию. Хочется надеяться, что массовое использование технологий «Интернета вещей» позволит снизить стоимость их внедрения в организациях и домохозяйствах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Disruptive technologies: advances that will transform life, business, and the global economy* [Электрон. ресурс] / J. Manyika, M. Chui, J. Bughin, R. Dobbs, P. Bisson, A. Marrs. – McKinsey Global Institute, 2013. – Режим доступа: <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/disruptive-technologies> (дата обращения 25.06.2016).

2. Камышенков В. Ю., Ткачева Ю. В. Повышение устойчивости предприятий АПК на основе внедрения электронной коммерции // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2010. – № 4. – С. 1–7.

3. *Информационное общество: востребованность информационно-коммуникационных технологий населением России* / Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, Г. Г. Ковалева [и др.]. – М.: НИУ ВШЭ, 2015. – 120 с.

4. Алетдинова А. А. Информационное обеспечение управления инновационным развитием организаций. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. – 276 с.

5. *Enabling Smart Farming in Europe* [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cema-agri.org/page/enabling-smart-farming-europe> (дата обращения: 13.06.2016).

6. Armağan Z. E. Global trends in agriculture and technological solutions // Fifth World Summit on Agriculture Machinery. – Turkey, Istanbul, 2016. – 28 p.

7. Scroxtton A. Interview: How John Deere uses connectivity to make farms more efficient. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.computerweekly.com/feature/Interview-How-John-Deere-uses-connectivity-to-make-farms-more-efficient> (дата обращения: 13.06.2016).

8. *Восточно-сибирский* процессинговый центр [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vspcenter.ru/solutions/farming/> (дата обращения: 25.06.2016).
9. *Интернет* вещей завоевывает сельское хозяйство. M2M технология от Gemalto помогает восстановить популяцию пчел // Новости интернета вещей [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://iot.ru/selskoe-khozyaystvo/internet_veschej_zavoevyvaet_selsskoe_hozyajstvo_m2m-tehnologiya_ot_gemalto_pomogaet_vosstanovits_populyaciu_pchel (дата обращения: 25.06.2016).
10. *Инновации* на службе у АПК Казахстана. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://zerde.gov.kz/ru/informatsionno-kommunikatsionnye-tehnologii/ikt-v-otraslyakh/ikt-v-selskom-khozyajstve/109-ikt-v-selskom-khozyajstve.html> (дата обращения: 13.06.2016).
11. *Презентации* компании UPS [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://sustainability.ups.com/media/UPS-ORION-Infographic.pdf> (дата обращения: 13.06.2016).
12. *BC Hydro* shares insights on the Future of Smart Energy – a BitStew Case Study. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.iiconsortium.org/2016/05/bc-hydro-shares-insights-on-the-future-of-smart-energy-a-bitstew-case-study.html> (дата обращения: 13.06.2016).
13. *Лысенко К.* Смарт-метр – очень умный счетчик [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gizmonews.ru/2011/03/29/smart-metr/> (дата обращения: 13.07.2016).
14. *Алетдинова А. А.* Диффузия smart-технологий как парадигма перехода к седьмому технологическому укладу // Теория устойчивого развития экономики и промышленности / под ред. А. В. Бабкина. – СПб.: Изд-во СПбПУ Петра Великого, 2016. – С. 55–77.