

С.Сейфуллиннің 125 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 15: Жастар, ғылым, технологиялар: жаңа идеялар мен перспективалар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии – новые идеи и перспективы», приуроченной к 125 - летию С.Сейфуллина. - 2019. - Т.І, Ч.2 - С.137-139

## КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Амангелді F.A.*

Экосистема основных участников и элементов рынка интернета вещей в сельском хозяйстве (Agro IoT) разнообразна. Она включает компании, предлагающие решения для контроля за парком сельскохозяйственной техники и борьбы с хищениями/неэффективного использования топлива, удобрений и других сельскохозяйственных активов, разработки и внедрения сельскохозяйственной с функцией автопилота, разработчиков специализированных платформ для сельского хозяйства и прочего.

В Казахстане формирование экосистемы интернета вещей (Agro IoT) находится на ранней стадии. В основном ее элементы зарождаются в крупных агропромышленных комплексах с частным капиталом и государственной поддержкой. В то же время, в мире развиваются решения для небольших фермерских хозяйств и частных садоводов-любителей. Это создает широкие предпосылки для формирования массового рынка интернета вещей в сельском хозяйстве.

Роль операторов связи в этой экосистеме не ограничивается лишь предоставлением услуг связи для подключения разнообразных датчиков для сбора информации о погоде, влажности почвы и пр.

Крупнейшие мировые операторы (AT&T, Telefonica, Verizon, Orange, Deutsche Telekom, Vodafone) активно участвуют в сегменте AIoT, предлагая специализированное беспроводное оборудование, сенсоры и датчики, аналитические платформы и платформы по управлению SIM-картами, решения для диагностики устройств M2M/IoT и пр. [1].

Таким образом, в экосистеме IoT функции операторов как провайдеров телекоммуникационных сервисов (connectivity) значительно расширяются – фактически они становятся ключевым звеном, гарантирующим доступность приложений и безопасность их использования. При этом сотрудничество и интеграция с полномасштабными платформами IoT дает оператору выход на новые рынки и новых заказчиков.

Интернет вещей (в частности, AIoT) постепенно становится и операторским бизнесом, представляя собой классический образец дополнительных услуг с добавленной стоимостью (VAS). Зарубежные операторы в целом больше склонны приобретать услуги у

специализированных провайдеров и перепродавать их потребителям под своим брендом.

По данным GSMA, уровень участия мобильных операторов в проектах M2M в сельском хозяйстве в 2015 году в мире составлял всего 17% против 81% в автомобильной отрасли. Относительно низкий уровень вовлеченности операторов создает предпосылки для более активного их участия в будущем [2].

В перспективе роль операторов в сельскохозяйственном интернете вещей будет расти благодаря их сотрудничеству с другими участниками экосистемы АIoT, которая постоянно расширяется параллельно с расширением границ управления сельскохозяйственным производственным процессом.

IoT может последовательно эволюционировать от подключения отдельных продуктов и объектов с целью их диагностики и контроля до объединения различных продуктов и более сложных технологических объектов управления в сети IoT, а сети IoT - в более сложные сетевые платформы и комплексные производственные решения – системы систем.

Например, автоматизированное решение по управлению фермой может включать не только оснащение сельхозтехники и навесного оборудования системами удаленного управления и мониторинга, но также объединяет решения для сбора и обработки разнообразных данных «с полей», которые можно использовать в планировании и управлении фермой (погода, данные по влажности почвы и воздуха, минерализация, расчет и точное внесение агрохимии, оценка урожайности и т.д.) с перспективой объединения с процессами логистики и сбыта. При этом большую роль играет экосистема партнеров.

По оценкам аналитиков, к 2020 году в сельском хозяйстве ожидается до 100 млн подключенных устройств интернета вещей. Роль операторов будет расширяться от предоставления услуг связи до предоставления законченных end-to-end решений для аграрного сектора в области IoT за счет партнёрств и вертикальной интеграции с другими участниками экосистемы.

По прогнозу J'son & Partners Consulting, в сельском хозяйстве для передачи данных на большие расстояния будут преимущественно использоваться технологии LPWAN /NB-IoT, в некоторых случаях — 2G и спутниковой связи, в то время как использование технологий 3G/4G и фиксированной связи находится под вопросом [3].

Решения интернета вещей (IoT) для сельского хозяйства являются перспективным рынком для телеком-операторов в процессе поиска новых бизнес-моделей в рамках цифровой трансформации бизнесов.

Как ожидается, в сельском хозяйстве для передачи данных на большие расстояния будут преимущественно использоваться технологии LPWAN /NB-IoT, в некоторых случаях - 2G и спутниковой связи, в то время как использование технологий 3G/4G и фиксированной связи находится под вопросом.

Основные ограничения использования сетей сотовой связи 3G/4G в сельском хозяйстве – это, как правило, полное или недостаточное покрытие таких сетей в сельской местности, высокие затраты при строительстве сети «с нуля» и большая энергоёмкость технологий.

Технология NB-IoT является приоритетной для большинства операторов сотовой связи. Первая в мире коммерческая сеть NB-IoT была запущена Vodafone в Испании в январе 2017 года. По данным GSA на конец 1 квартала 2017 года, в мире запущено 4 коммерческие сети NB-IoT, еще 40 таких сетей тестируется [4].

Параллельно развиваются энергоэффективные технологии с большим радиусом действия (LPWAN) – LoRa, Sigfox, «СТРИЖ» и др.

Возможность создавать локальную сеть LoRa на небольшую территорию и небольшое количество устройств является существенным преимуществом этой технологии, позволяющим использовать ее в небольших фермерских или даже частных хозяйствах без каких-либо лицензий и отчислений.

В перспективе, после 2020 года в «умном» сельском хозяйстве будут использоваться сетевые технологии пятого поколения 5G, например, в области автономного вождения и мониторинга/управления сельскохозяйственной техникой, робототехники - там, где требуется малое время задержки и/или большие скорости передачи данных, недостижимые в современных сетях сотовой связи.

#### **Список литературы**

1 Stephen Hussmann «Automation in Agriculture. Securing Food Supplies for Future Generations», pp. 51-53, 2018.

2 Rajesh Singh «Internet of Things (Iot) Enabled Automation in Agriculture», pp. 12-16, 2018.

3 Александр Чулок «АПК будущего. Взгляд на сельское хозяйство сквозь призму анализа больших данных». - 2019. - URL: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/31304-apk-budushchego/> (дата обращения: 20.06.2019)

4 «Коммуникационные технологии для AgroIoT и роль операторов связи».-2017.-URL [http://json.tv/ict\\_telecom\\_analytics\\_view/kommunikatsionnye-tehnologii-dlya-interneta-veschey-v-selskom-hozyaystve-agro-iot-i-rol-operatorov-svyazi--20170705011636](http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/kommunikatsionnye-tehnologii-dlya-interneta-veschey-v-selskom-hozyaystve-agro-iot-i-rol-operatorov-svyazi--20170705011636) (дата обращения: 27.06.2019)

*Научный руководитель: ст. преподаватель, PhD Исмаилова А.А*