

## Секция 2: Экологический мониторинг и управление природоохранной деятельностью

## Литература.

1. Конькова Т.В., Гордиенко М.Г., Алехина М.Б., Меньшутина Н.В. Синтез и каталитические свойства Fe/SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> систем, полученных золь-гель методом // Ж. Физической химии. 2017. Т. 91. №3. С. 450-454.
2. Конькова Т.В., Просвирин И.П., Алехина М.Б., Скорникова С.А. Кобальтсодержащие катализаторы на основе Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> для окислительной деструкции органических красителей в водной фазе // Кинетика и катализ. 2015. Том. 56. №2. С. 207-213.
3. Конькова Т.В., Гордиенко М.Г., Алехина М.Б., Меньшутина Н.В., Кирик С.Д. Катализаторы на основе мезопористого оксида кремния для окисления азокрасителей в сточных водах // Катализ в промышленности. 2015. Т. 15. № 6. С. 56-61.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИОТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*С.В. Макаров, старший преподаватель*

*Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета*

*652050, г. Юрга ул. Ленинградская 26, тел. (38451)7-77-64*

*E-mail: makarovsv@tpu.ru*

**Аннотация:** Большинство дискуссий вокруг феномена Интернета вещей (IoT) обычно сводится к тем потенциальным преимуществам для бизнеса и к тем удобствам для пользователей, которые обеспечивают интеллектуальные устройства и объекты, окружающие нас ежедневно. Однако, каким образом Интернет вещей и индустриальный Интернет вещей (M2M – machine-to-machine), то есть беспроводная передача данных и информации между устройствами и объектами, будет способствовать устойчивому развитию и защите окружающей среды.

**Abstract:** Most of the discussions around the phenomenon of the Internet of Things (IoT) usually boils down to those potential benefits for the business and to those amenities for users that provide intelligent devices and objects that surround us daily. However, how the Internet of things and the industrial Internet of things (M2M - machine-to-machine), that is, the wireless transmission of data and information between devices and objects, can have a beneficial effect on our lives and will contribute to sustainable development and the protection of the environment on the planet.

Компания Gartner делает прогноз [1], к 2020 году на планете будет насчитываться порядка 25 миллиардов смартфонов, smart-watch, носимой электроники, подключенных к сети автомобилей и иных устройств с доступом в сеть. Как полагают эксперты, в ближайшие несколько лет стоимость датчиков будет неуклонно снижаться. Получат широкое распространение новейшие инновационные беспроводные технологии, которые отличаются пониженным энергопотреблением и увеличенной дальностью, например Long Range Radio (LoRa). Из чего можно сделать вывод, что благодаря IoT перед природоохранными и экологическими организациями открываются практически неограниченные возможности, в частности, возможность проведения мониторинга изменение глобальных показателей развития.

В ходе многочисленных обсуждений и споров о перспективах приложений, в которых используется межмашинное взаимодействие (M2M), можно заметить, что именно проекты, направленные на сохранение устойчивого развития и на защиту окружающей среды, способны в полной мере раскрыть истинный потенциал IoT революции – и использовать открывающиеся нам возможности для решения самых актуальных проблем в промышленности, сельском хозяйстве и в области защиты окружающей среды. Следует отметить, что сегодня существует ряд инновационных идей, связанных с применением IoT в сфере устойчивого развития, и уже реализующихся проектов с использованием M2M технологии. Например, в компании Gemalto ведётся работа над M2M проектом, который ставит своей целью помочь решить глобальный кризис в отрасли пчеловодства с помощью необходимых для сельского хозяйства инноваций.

В последние десятилетия популяция пчёл в Европе и Америке неуклонно сокращается – об этом сообщают пчеловоды со всего мира. В частности, в США численность колоний пчёл снизилась с 1962 года на 90%, что объясняется, использованием пестицидов, недостаточной активностью пчёл

в дикой природе, а также распространением заболеваний и паразитов [2]. Одной из важнейших и основных причин исчезновения пчёл является распространение клеща *Varroa destructor*.

Если сокращение популяции пчёл продолжится подобными темпами, то к 2035 году эти насекомые могут исчезнуть. Это грозит не только утратой мёда, но и ставит под угрозу урожаи фруктов, овощей, ягод, орехов и некоторых злаков. Опыление многих растений, их урожайность полностью зависят от активности пчёл.

Для решения данной проблемы, компаниями Eltopia и Gemalto была разработана беспестицидная технология с использованием глобальной сети, которая помогает уничтожить клещей *Varroa destructor* в ульях пчёл. В проекте MiteNot, возглавляемом профессором Marla Spivak из университета Миннесоты (США), используется модуль межмашинного взаимодействия (M2M) от компании Gemalto и программное обеспечение, разработанное компанией Eltopia. Данный проект призван остановить снижение глобальной популяции пчёл с использованием «интеллектуальных рамок для ульев», которые в автоматическом режиме занимаются мониторингом и корректируют температуру в улье.

Суть технологии заключается в том, что пчеловоды размещают в улье гибкую печатную плату, для точного отслеживания, когда пчёлы размещаются в соты и начинают процесс производства мёда. Прежде, именно в этот момент самка клеща *Varroa destructor* откладывала яйца в улье, но теперь, благодаря беспроводному подключению через M2M модуль к приложению BeeSafe, температура в ульях может автоматически варьироваться до того уровня, пока неоплодотворённые яйца клеща не разрушатся, без причинения вреда пчёлам. Интеллектуальная рамка для ульев MiteNot – один из инновационных примеров того, как Интернет вещей и межмашинное взаимодействие могут использоваться для защиты окружающей среды. Новая рамка выполнена с использованием возобновляемых ресурсов – из кукурузного крахмала, покрыта воском и по задумке разработчиков полностью имитирует и выполняет функции традиционных рамок [2].

В мире уже реализуются проекты, призванные отслеживать состояние окружающей среды и предотвращать техногенные аварии и экологические катастрофы – речь идёт об инициативах, направленных на измерение уровня воды и предотвращение наводнений, о мониторинге состояния защищенных тропических лесов с целью предотвращения незаконной вырубке, а также о тщательном контроле за состоянием популяций исчезающих видов.

Тропические леса, находящиеся на территории 5,4 млн. квадратных километров, являются домом для 10% всех видов животных в мире, тем не менее, с 1970 года дождевые леса Амазонии потеряли пятую часть своей площади. Не смотря на то, что в 2012 году, когда скорость вырубки леса достигла минимального значения, было уничтожено более 7500 квадратных километров леса [3]. Почти 62% дождевых лесов Амазонии находятся в Бразилии, и правительство страны активно финансирует различные проекты, направленные на минимизацию вырубки леса. Одна из таких инициатив – фотосъёмка лесного массива из космоса. Эта методика хорошо себя зарекомендовала для выявления масштабных зон незаконной вырубки леса, но чёрные лесорубы могут с лёгкостью обойти такой контроль, просто вырубая лес на множестве небольших участков.

В рамках пилотной программы, деревья в защищенной зоне бразильских дождевых лесов оснащаются устройствами с модулем сотовой связи, получившими название Invisible Track [4].

Устройство Invisible Track оснащено коммуникационным модулем BGS2 (самый маленький GSM-модуль LGA монтажа, разработанный для M2M решений, которые требуют передачи голоса и высокоскоростного GPRS). В случае обнаружения незаконной активности модуль отправляет оповещение в центр оперативного реагирования с информацией о своём местоположении. Модуль работает на расстоянии до 30 км от базовой станции. При получении такого сигнала специалисты Cargo Track оповещают бразильские власти, в частности, агентство по защите окружающей среды, о том, что одно из деревьев, на которых было установлено устройство, куда-то перемещается [4]. По своим габаритам устройство не больше смартфона, и его трудно обнаружить без внимательного осмотра дерева.

Живые экосистемы по сути являются сложными сетями, и именно здесь для мониторинга этих экосистем, анализа их жизнедеятельности и управления их развитием на помощь приходят недорогие беспроводные технологии (рис. 1) и IoT датчики с большим радиусом действия. M2M коммуникации позволяют природозащитным организациям распознавать всевозможные риски и угрозы для экологии намного раньше, чем это было возможно прежде, и принимать необходимые меры, чтобы избежать подобных угроз.



Рис. 1. Схема интеллектуальной фермы с использованием IoT технологий [5]

Предстоящий бум интеллектуальных IoT устройств и M2M сетей, который ожидается в ближайшие несколько лет, окажет значительное влияние на экологию и будет способствовать развитию множества инновационных и полезных инициатив в области устойчивого развития. Начиная с подключенных к сети домов и интеллектуальных систем управления трафиком и водоснабжением в умном городе, и заканчивая новыми масштабными экологическими проектами с применением M2M технологий.

Литература.

1. Тенденции развития рынка IoT // gartner.com URL: <https://www.gartner.com/technology/analysts.jsp> (Дата обращения: 23.09.2017).
2. Популяция пчел в США стремительно уменьшается // agroinvestor.ru URL: <http://www.agroinvestor.ru/regions/article/23744-populyatsiya-pchel-v-ssha-stremitelno-umenshaetsya/> (Дата обращения: 26.10.2017).
3. Вырубки лесов в Амазонии приводят к серьезным последствиям // rosbalt.ru URL: <http://www.rosbalt.ru/main/2013/05/31/1135519.html> (Дата обращения: 22.10.2017).
4. Revolutionary Rides Invisible Track // customscenerydepot.com URL: <http://www.customscenerydepot.com/index.php?action=downloads;sa=view;down=2269> (Дата обращения: 26.10.2017).
5. Internet of Things (IoT) report 2016 // gemalto.com URL: <https://www.gemalto.com/iot/documents/iot-survey> (Дата обращения: 25.10.2017).

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА**

*С.В. Галулин, Студент гр.456, А.В. Боровикова, преподаватель  
ГПОУ «Юргинский Технологический Колледж»  
652055 г. Юрга ул. Заводская, 18  
E-mail: borovikovaav@mail.ru*

**Аннотация:** Проблема загрязнения Мирового океана - одна из самых важных и актуальных. Возможно ли решить её в современных условиях. Океан, как известно, - это основа всего живого на нашей планете. Ведь именно в нём появились первые живые организмы в нашей геологической истории. Мировой океан занимает больше 70% поверхности планеты. Кроме того, в нём содержится около 95% всей воды. Вот почему загрязнение вод Мирового океана настолько опасно для географической оболочки планеты. И сегодня эта проблема всё более обостряется.

**Abstract:** The problem of ocean pollution is one of the most important and relevant. Is it possible to solve it in modern conditions? The ocean, as you know, is the basis of all life on our planet. After all, it appeared the first living organisms in our geological history. Oceans occupy more than 70% of the planet's