



ИНФОРМАЦИОННО КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

«РОЕВОЙ ИНТЕЛЛЕКТ» ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Современных людей повсюду окружает техника. Количество различных технических систем постоянно растет, а требования к их безопасности становятся все строже. Традиционно управление механизмами — в том числе автоматизированными системами — осуществлялось через единый центр. Принципиально новые решения применяются в более эффективных алгоритмах управления и автоматизации, в которых учитываются проблемы растущего масштаба технических систем и комплексные требования по обеспечению их устойчивости.

«Роевой интеллект» — это коллективное поведение различных объектов, каждый из которых выполняет ряд простых функций, взаимодействуя при этом с другими объектами. Подобно рою насекомых или стае птиц, информационные системы, разработанные на основе этого принципа, обеспечивают децентрализованное управление процессами с помощью самоорганизующейся коллективной работы всех ее элементов.

В настоящем выпуске информационного бюллетеня представлены технологические тренды, связанные с применением «роевого интеллекта» в беспилотных автомобилях, электросетях с распределенными источниками энергии и роботах, выполняющих спасательные операции.

Трендлеттер выходит 2 раза в месяц.

Каждый выпуск посвящен одной теме:

- Медицина и здравоохранение
- Рациональное природопользование
- Информационно-коммуникационные технологии
- Новые материалы и нанотехнологии
- Биотехнологии
- Транспортные средства и системы
- Энергоэффективность и энергосбережение

В следующем номере:

Новые материалы и нанотехнологии

Мониторинг глобальных технологических трендов проводится Институтом статистических исследований и экономики знаний Высшей школы экономики (issek.hse.ru) в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

При подготовке трендлеттера использовались следующие источники: Прогноз научно-технологического развития РФ до 2030 года (prognoz2030.hse.ru), материалы научного журнала «Форсайт» (foresight-journal.hse.ru), Web of Science, WIPO, gartner.com, ihs.com, marketsandmarkets.com, wantedanalytics.com, washingtontimes.com, navigantresearch.com, machinedesign.com, luxresearchinc.com, eia.gov, worldrobotics.org и др.

Более детальную информацию о результатах исследования можно получить в Институте статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ: issek@hse.ru, +7 (495) 621-82-74.

© Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2015

Над выпуском работали:

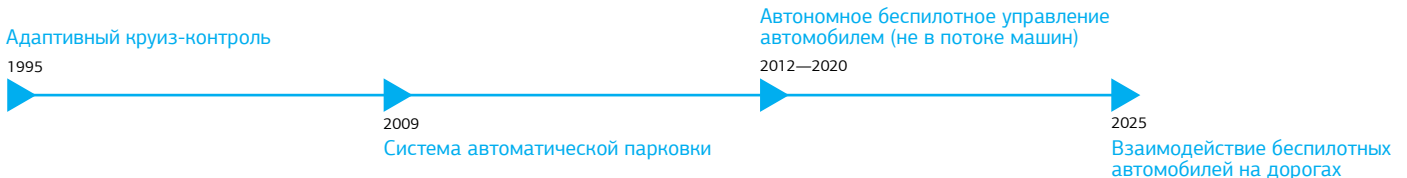
Павел Бахтин, Анна Соколова, Надежда Микова, Лилия Киселева, Елена Гутарук, Карина Назаретян, Ким Воронин.

«РОЕВЫЕ» СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ АВТОМОБИЛЯМИ

Безопасные дороги, на которых не возникает «пробок», — значимый показатель качества жизни в мегаполисах. Прокладывать оптимальный путь, избегать ошибок при вождении или парковке водители могут уже сейчас благодаря таким решениям, которыми нередко оснащены современные автомобили, как бортовые компьютеры, системы навигации, сенсоры и камеры контроля «слепых» зон и препятствий на дороге. Для перехода к полному или частично беспилотному управлению мало совершенствовать устройства контроля движения на дорогах, необходимо создавать средства поддержки взаимодействия автомобилей между собой. Такими решениями, например, являются «роевые» системы.

Подключенный к системе «роевого интеллекта» автомобиль может автономно двигаться в потоке машин, «предвидя» преграды и повороты, а также обмениваться данными с другими транспортными средствами. Информация о локальной дорожной обстановке и предпочтительных маневрах других участников движения, поступающая с сенсоров и камер — своих и из соседних автомобилей, позволяет выбирать оптимальные маневры, минимизировать риски столкновения. По этому принципу можно наладить децентрализованную транспортную систему из самоорганизующихся беспилотных автомобилей.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ: ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛА БЕСПИЛОТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ



ЭФФЕКТЫ

Повышение безопасности дорожного движения, уменьшение количества аварий и человеческих жертв.

Уменьшение числа дорожных заторов, повышение эффективности логистических цепочек, сокращение времени, которое люди тратят на дорогу.

Снижение уровня экологического загрязнения в крупных городах за счет того, что автомобили меньше стоят в «пробках».

ОЦЕНКИ РЫНКА

\$25 млрд

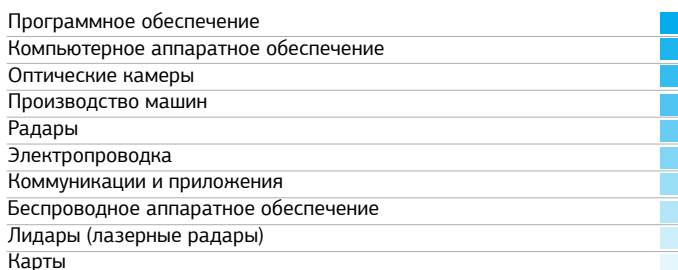
может составить к 2030 г. глобальный рынок программного обеспечения для автомобилей с беспилотными системами управления. В долгосрочной перспективе наибольшую долю доходов от индустрии беспилотных автомобилей (24 млрд долларов) получит Китай, за ним — США (21 млрд долларов) и Европа (20 млрд долларов).

Вероятный срок максимального проявления технологического тренда: 2025–2040 гг.

ДРАЙВЕРЫ И БАРЬЕРЫ

- ⬆ Развитие технологий распознавания образов, внедрение сенсоров и стандартов беспроводного взаимодействия между компьютерными устройствами.
- ⬆ Совершенствование концепции «умного города», предусматривающей создание инфраструктуры для безопасного передвижения беспилотных автомобилей.
- ⊘ Нерешенные законодательные вопросы, связанные с ответственностью за непредвиденное поведение беспилотных автомобилей в результате возможных сбоях или атаки хакеров.
- ⊘ Недоверие общества к использованию искусственного интеллекта в области транспорта из-за гипотетически повышенного риска для здоровья и жизни.

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ: ПРОГНОЗ ПРИБЫЛИ СЕГМЕНТОВ РЫНКА БЕСПИЛОТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В 2030 Г., ДОЛИ В %



МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ



МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАТЕНТНЫЕ ЗАЯВКИ



УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ

«Возможность альянсов»: наличие отдельных конкурентоспособных коллективов, осуществляющих исследования на высоком уровне и способных «на равных» сотрудничать с мировыми лидерами.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

На фоне растущего и динамично меняющегося спроса на электрическую энергию обостряется проблема ее оптимального распределения между потребителями. Наравне с традиционными ископаемыми энергоносителями все чаще используются возобновляемые источники. Технологии их применения становятся все более выгодными и удобными. Однако большинство таких источников не позволяют производить требуемый объем энергии постоянно: их эффективность зависит от сезона, времени суток и текущих погодных и природных условий. Чтобы в режиме реального времени сбалансировать спрос и предложение энергии, произведенной с использованием возобновляемых и невозобновляемых ресурсов, необходимы системы интеллектуального управления.

Методы «роевого интеллекта» позволяют оптимизировать распределение энергии: связать объекты энергосети, использующие различные центры производства энергии (солнечные панели, ветровые установки, теплоэлектроцентрали и др.), с одной стороны, и центры потребления (дома, заводы, электромобили и др.) — с другой. Новые интеллектуальные решения способны рассчитывать оптимальные способы и каналы передачи энергии между ее поставщиками и потребителями, прогнозировать спрос и предложение с учетом накопленных статистических данных.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ: ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СЕТЕЙ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ



ЭФФЕКТЫ

- Повышение безопасности и устойчивости инфраструктуры электросетей.
- Уменьшение экономических затрат на энергоносители.
- Более эффективное распределение и использование энергии, снижение выбросов парниковых газов.

ОЦЕНКИ РЫНКА

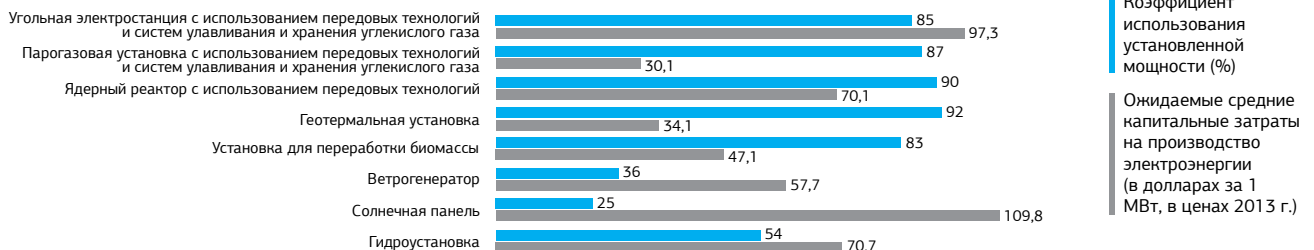
\$68 млрд

может достичь к 2024 г. глобальный рынок технологий накопления энергии в «умных» энергосетях.
Вероятный срок максимального проявления технологического тренда: 2020–2030 гг.

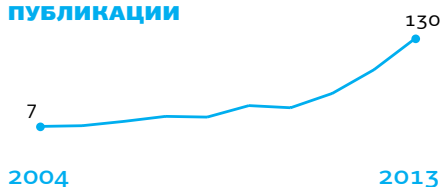
ДРАЙВЕРЫ И БАРЬЕРЫ

- ⬆️ Ужесточение экологических норм в сфере энергетики.
- ⬆️ Развитие долгосрочных программ и проектов в области возобновляемой энергетики.
- ⊖ Дороговизна и сложность модернизации инфраструктуры энергосетей.
- ⊖ Экономическая выгода от использования традиционных энергоносителей (нефть, газ, уголь).

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ: ОЖИДАЕМАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В США В 2020 Г.



МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ



МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАТЕНТНЫЕ ЗАЯВКИ



УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ

«Заделы» — наличие базовых знаний, компетенций, инфраструктуры, которые могут быть использованы для форсированного развития соответствующих направлений исследований.

СЕРВИСНЫЕ РОБОТЫ-СПАСАТЕЛИ

Природные бедствия (землетрясения, наводнения), крупные техногенные аварии несут с собой большие разрушения и забирают огромное количество человеческих жизней. Реагировать на подобные ситуации нужно максимально быстро: чем скорее будут найдены пострадавшие, тем больше жизней появится шанс спасти. Проникать в самые сложные завалы, места крушений и возгораний, выдерживая при этом нечеловеческие нагрузки (высокие температуры или наличие воды), могут роботы-спасатели.

В зависимости от типа и области выполнения поисково-спасательных работ могут применяться миниатюрные беспилотные летательные аппараты или роботы, похожие на крупных насекомых, червей или змей. Оснащенные «роевым интеллектом», камерами и сенсорами, сервисные роботы могут действовать сообща, охватывая всю местность катастрофы. Каждый из них действует по заданному алгоритму — с учетом поведения других роботов децентрализованной системы и поступающих от них данных. Спасателю-оператору такой системы достаточно лишь вводить отдельные команды, определяя область обнаружения.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ: ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СЕРВИСНЫХ РОБОТОВ



ЭФФЕКТЫ

- Более быстрое обнаружение и спасение пострадавших в чрезвычайных ситуациях.
- Уменьшение человеческих потерь при проведении поисково-спасательных работ.
- Сокращение экономических затрат эти операции за счет повышения их эффективности.

ОЦЕНКИ РЫНКА

\$18,9 млрд

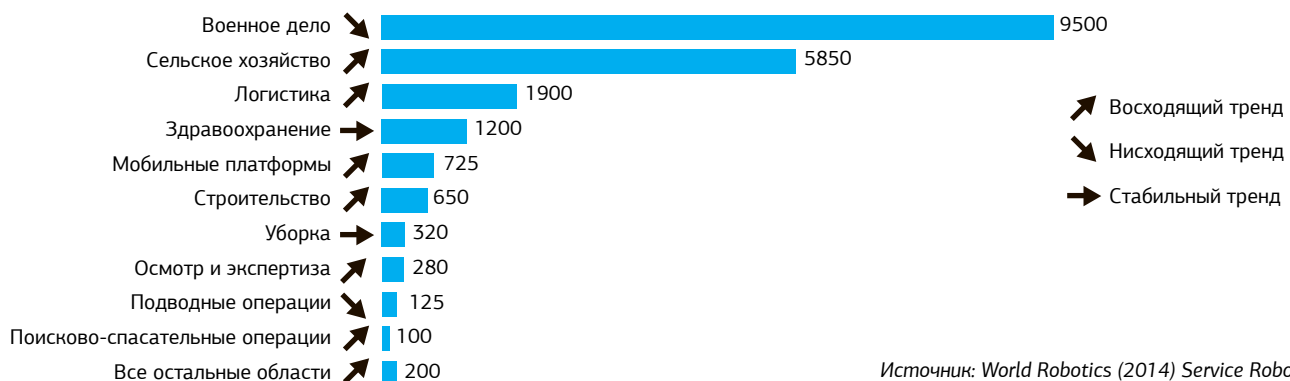
составит глобальный рынок сервисных роботов в 2014–2017 гг. В мире будет около 134 тыс. таких роботов.

Вероятный срок максимального проявления технологического тренда: 2020–2030 гг.

ДРАЙВЕРЫ И БАРЬЕРЫ

- ⬆ Развитие робототехники, беспилотных летательных аппаратов.
- ⬆ Развитие технологий распознавания образов, внедрение сенсоров, а также стандартов беспроводного взаимодействия между компьютерными устройствами.
- ⬇ Сложность и дороговизна использования «роевых» роботов.

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ПРОДАННЫХ СЕРВИСНЫХ РОБОТОВ ПО ОСНОВНЫМ ОБЛАСТЯМ ПРИМЕНЕНИЯ В 2013 Г.

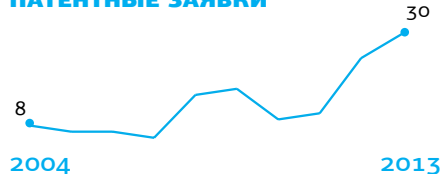


Источник: World Robotics (2014) Service Robots.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ



МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАТЕНТНЫЕ ЗАЯВКИ



УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ

«Заделы» — наличие базовых знаний, компетенций, инфраструктуры, которые могут быть использованы для форсированного развития соответствующих направлений исследований.