



«ГОРОД БУДУЩЕГО» — ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ И КОМФОРТ

ЕВГЕНИЙ ФЕДОРОВ
fedorov.evg.90@gmail.com

В последнее время в области технологий преобладают «умные» вещи: смартфоны, навигаторы, бытовая техника, автомобили и целые дома. Однако в данной статье речь пойдет об «умных» технологиях в значительно больших масштабах — масштабах целого города. Данная концепция уже широко внедряется во многих городах России, особенно в мегаполисах.

Интеллектуальное здание подразумевает высокую оснащенность системами автоматики, считывание данных и управление которыми производится посредством системы АСУЗ (Автоматизированная система управления зданием) верхнего уровня — уровня диспетчеризации и администрирования. Широкое развитие автоматизация зданий получила во второй половине XX в., и основным «законодателем моды», если можно так выразиться, в этой области стала Европа с такими известными компаниями, как Siemens AG (Германия), Schneider Electric SA (Франция), ABB Ltd (Швейцария). Крупные игроки на рынке появились не случайно: высокая стоимость энергоресурсов остро поставила вопрос о необходимости использования энергосберегающих технологий.

Снижения энергопотребления можно добиться за счет целого комплекса мер — начиная со стадии строительства (применение более высокоэффективной теплоизоляции, энергоэффективных окон, более эффективной системы отопления), инженерного оборудования (применение рекуперативных вентиляционных установок, инновационных систем автоматизации в области ОВК и др.) и заканчивая АСУЗ верхнего уровня.

ФУНКЦИИ АСУЗ

На верхнем уровне системы автоматизации происходит считывание значений наиболее важных параметров со всех инженерных систем зданий, таких как кондиционирование, вентиляция, отопление, безопасность, контроль доступа. На основе полученных данных определяется алгоритм работы систем, что позволяет существенно снизить энергопотребление. Например, АСУЗ, обладая информацией о количестве человек в здании (считывая данные из системы контроля доступа, измеряя уровень CO₂ или работая по расписанию), переводит установки в определенный режим работы. А вот пример интереснее: с помощью датчиков солнечной энергии, ветра наружного воздуха система заранее изменяет режим отопления, плавно выводя систему на необходимый уровень выработки тепла. Стоит солнечная погода — значит, обогрев можно уменьшить,

Согласно исследованиям, проведенным в ЕС, около трети общего энергопотребления приходится на жилищный сектор. С целью снизить данный показатель в 2002 г. принимается Директива Европейского Союза по энергетическим показателям (домов, оборудования, производственных линий и др.), в которой здания классифицируются по уровню энергопотребления (среднегодовое потребление энергии на квадратный метр, кВт/м²-год). Принимаются меры по повышению класса энергоэффективности при переоснащении, реконструкции зданий, вводятся штрафы при несоблюдении соответствующих норм. Стандарты периодически пересматриваются в сторону ужесточения. В России, где потенциал энергосбережения просто огромный, принятый Федеральный закон ФЗ-№ 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» не допускает с 1 января 2011 г. ввод в эксплуатацию зданий, не соответствующих требованиям энергоэффективности.

а на какую величину — это АСУЗ определит с помощью так называемой постоянной времени здания, определяющей тепловую инерционность здания. Сильный ветер — здание будет отдавать теплоту быстрее, значит, необходимо увеличить расход теплоносителя. Заранее получая и обрабатывая информацию, АСУЗ плавно выйдет на необходимый режим работы системы, а значит, будут сэкономлены энергоресурсы, увеличится ресурс работы регулирующих элементов.

Таким образом, применение АСУЗ дает следующие преимущества:

- экономия энергоресурсов (до 30%);
- эффективное управление, эксплуатация и безопасность объекта;
- снижение затрат на эксплуатационные службы;
- увеличение срока службы оборудования;
- повышение престижности здания (для заказчика это тоже бывает важно).

«УМНЫЙ» ГОРОД

«Умный город» — это единая система экономичного, экологичного, оперативного управления городским хозяйством, основанная на энергоэффективных технологиях, элементы которой объединены в общую информационную сеть.

Оснащенное даже на самом высоком уровне «умное» здание само по себе не раскрывает ресурс «умных» технологий в области энергоэффективности и энергосбережения в той же степени,

как интеллектуальные здания, интегрированные в единую систему «умного» города, совместно с транспортной сетью, службами ЖКХ, системами безопасности и жизнеобеспечения и др., в единую информационную сеть, доступ к которой в той или иной степени имеет каждый житель города. Рассмотрим подробно преимущества всех составляющих системы «Умный город».

«Умное» здание

Высокий уровень оснащенности автоматикой позволяет значительно снизить энергопотребление, оперативно устранять неисправности в работе инженерных систем. Появляется возможность удаленного управления, оперативного вмешательства в режим работы инженерных систем, обнаружения и диагностирования неисправностей. Повышается комфорт и престижность объекта.

Интеллектуальный общественный транспорт

«Автомобилизация» жителей крупных городов растет бешеными темпами, и проблема оптимизации трафика — одна из самых насущных для любого мегаполиса. В 2011 г. власти Москвы подписали соглашение с ЗАО «Ситроникс КАСУ» и «НИС ГЛОНАСС» по осуществлению проекта «Создание интеллектуальной транспортной системы города Москва» (ИТС Москвы). Работа еще не закончена, но по ее завершении весь пассажирский транспорт столицы

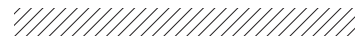


РИС. 1. ►

Система «Умная остановка», разработанная компанией «М2М телематика» — партнером «НИС ГЛОНАСС»



РИС. 2. ▼

Система «Безопасный автобус» от «М2М телематика»



должен быть оборудован навигационными приборами ГЛОНАСС/GPS. Вся информация будет поступать в центр управления, что позволит: эффективно и точно настраивать расписание транспорта; выполнять нормы на пробег для существующих маршрутов; используя специальные светофоры, устанавливать приоритет общественного транспорта перед частным и общественного транспорта различных маршрутов. На остановках с большим пассажиропотоком планируется установить специальные табло с указанием времени прибытия транспорта для каждого маршрута, что создаст более комфортные условия для пассажиров (рис. 1).

Планируется оснастить транспорт аудио- и видеонаблюдением, датчиками мониторинга среды, с помощью которых можно будет предотвратить чрезвычайные происшествия. Для анализа пассажиропотока с дальнейшей настройкой расписания, а также перестроения самих маршрутов могут использоваться специальные приборы, регистрирующие вход и выход пассажиров (рис. 2).

И уже сегодня применяются единые электронные карты, с помощью которых можно оплачивать проезд в любом государственном общественном транспорте.

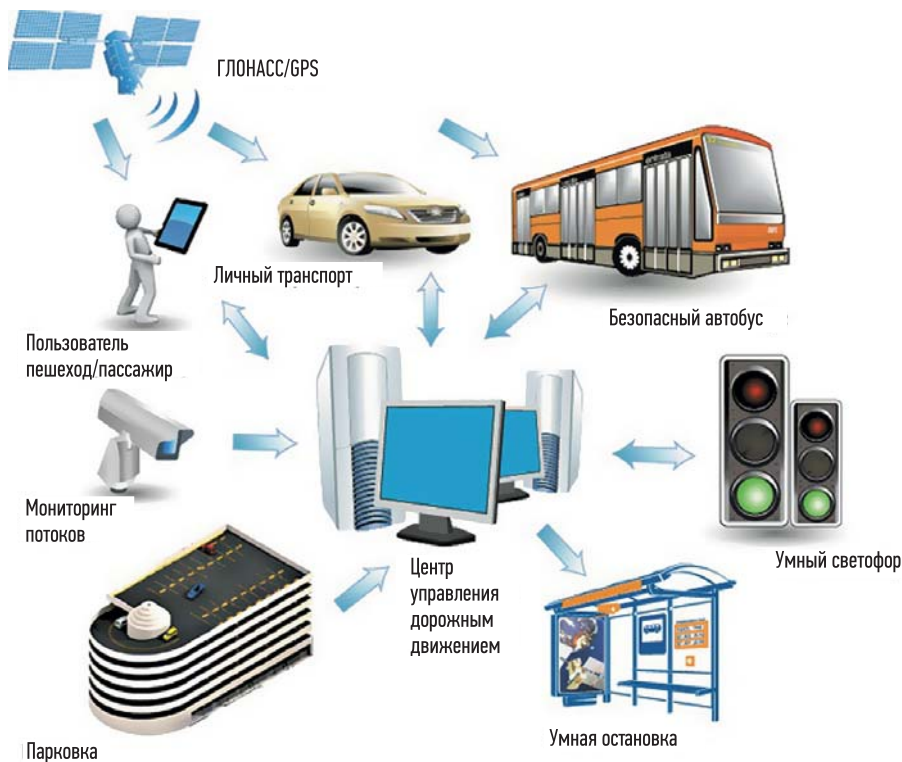
Интеллектуальная транспортная сеть (ИТС)

«Умные» технологии для оптимизации дорожного движения иллюстрирует рис. 3. Рассмотрим их функционал подробно:

- Система видеонаблюдения позволяет обнаруживать транспортные средства, определять их государственные регистрационные номера, измерять скорость движения и фиксировать нарушения.
- Система парковки позволяет проводить мониторинг свободных мест, информировать об их наличии. Сюда также входят модуль автоматической оплаты и системы фото- и видеофиксации нарушителей правил парковки. Возможно онлайн бронирование парковочного места.
- Система регулирования движения осуществляет сбор и анализ информации о трафике, управляя светофорами.
- Система информирования участников движения предусматривает наличие на трассах табло с оперативно меняющейся информацией о погодных условиях, пробках на дорогах, о временно закрытых для движения участках дорог и т. п.
- Система автоматической оплаты услуг отвечает за реализацию возможности оплаты парковочных мест, платных участков дорог и штрафов через привязанную к регистрационному номеру банковскую карту, специальный счет или мобильный телефон, поднесенный к специальному терминалу оплаты.
- Система проката велосипедов/автомобилей. В Европе и Северной Америке, например, функционирует сервис Car2Go. Его преимущество: вы выбираете транспортное средство в тех местах, где его оставил предыдущий водитель, и оставляете там, где вам удобно. В 2013 г. были открыты сервисы в Москве и Казани, в 2014 г. — в Санкт-Петербурге, планируется создание сети в г. Сочи.

«Умные» сети электроснабжения (Smart Grid)

Разработка и внедрение модернизированных электросетей ведется



как в развитых (США, Европа), так и в развивающихся странах (Китай, Бразилия, Индия). Электронные компоненты повышают уровень мониторинга, позволяют определить и локализовать повреждения в сетях, собирать и анализировать информацию об энергопотреблении, сглаживать пиковые нагрузки, автоматически считывать данные с приборов учета.

«Умные» сети водо- и теплоснабжения

Тенденция интеграции средств коммуникации наблюдается и в системах водо- и теплоснабжения, ведь при передаче энергоресурсов значительная часть потерь приходится непосредственно на сети.

Использование возобновляемых источников энергии

В XX в. бурное развитие получила ветроэнергетика (к началу 2015 г. суммарная мощность всех ветрогенераторов в мире составила около 370 ГВт).

Уже сегодня доступны солнечные домовые электростанции (в типовой комплект входят солнечные панели,

система автоматики, инвертор, аккумуляторы). В Амстердаме завершен проект по оснащению уличных фонарей и рекламных вывесок солнечными генераторами электроэнергии. В нашей стране пробные проекты оборудования перекрестков светофорами, питающимися от солнечной энергии, стартовали во Владивостоке и Волгограде.

В Северной Европе для частных домов широко применяются тепловые насосы — устройства для передачи тепловой энергии от источника низкопотенциального тепла потребителю. Фактически тепловой насос «забирает» тепловую энергию из грунта, температура которого +5...+7 °С, и подогревает теплоноситель до +50...+60 °С, что зачастую достаточно для обогрева, например, коттеджа. Источником низкопотенциального тепла может служить грунт, горные породы, водоем, воздух.

Система сбора и переработки мусора

Для решения проблем в этой области используются два подхода: первый уже давно известен из научной фантастики, а второй,

РИС. 3. ▲ Направления информационных потоков в интеллектуальной системе управления транспортом

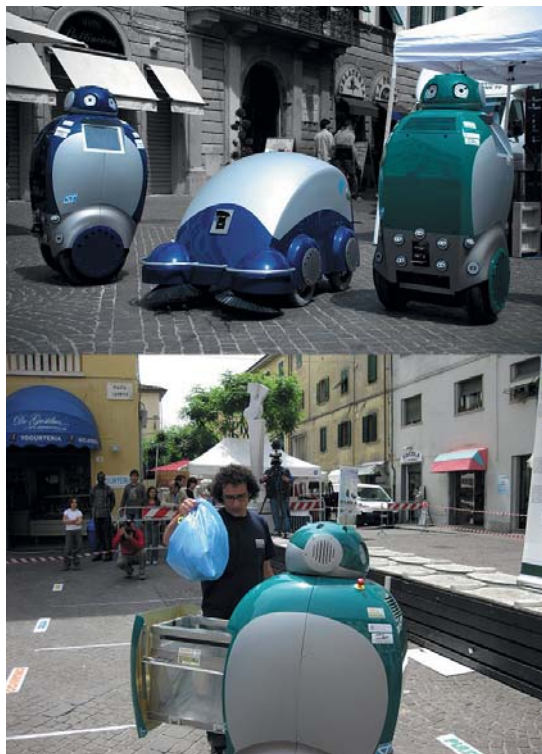


РИС. 4. ▲
Роботы-мусорщики
из проекта «Dustbot»:
а) DustClean; б) DustCar

к примеру, из опыта СССР, когда помимо общих «помоек» существовали отдельные баки для пищевых отходов.

В 2006 г. в городах Испании, Италии и Англии стартовал проект «Dustbot». За три года он показал, что роботы-мусорщики вполне способны самостоятельно справляться с уборкой мусора. Несмотря на несовершенство устройств (в частности, медлительность), проект получил положительные отзывы. В нем участвовали две машины. Первая, DustClean (рис. 4а), представляла собой автономную уборочную машину, которая передвигалась по городу по заранее заданному маршруту и чистила улицы. Второй робот, DustCar (рис. 4б), предлагал жителям платную услугу — его можно было вызвать по телефону, и робот, используя видеокамеры, сенсоры и GPS, подъезжал к заказчику, после чего последнему оставалось только избавиться от мусора, перед этим указав тип отходов.

В Казанском федеральном университете предложили проект «умных» мусорных контейнеров: специальный датчик внутри контейнера определяет степень его

наполненности, информация аккумулируется, и на ее основе строится оптимальный маршрут мусоровозов с учетом условий дорожного движения. По заявлению разработчиков, реализация проекта снизит необходимое количество мусоровозов и затраты на вывоз мусора, а также улучшит экологическую обстановку в городе.

Второй же подход, который теперь широко применяется в современных городах, но не в России, — система пропаганды и поощрения городских жителей на сотрудничество в области переработки мусора. К примеру, по программе Pay as you throw (PAYT) плата за уборку мусора меньше у тех, кто произвел его сортировку по контейнерам.

Доступный Wi-Fi с надежным покрытием

В городах, где информационные сети широко распространены и включены во все сферы жизни города, жители могут нуждаться в свободном доступе к Интернету в любой точке — будь то общественный транспорт, кафе или больница.

Система мобильного оповещения

В крупных городах огромное значение имеет система информирования граждан посредством SMS-сообщений о чрезвычайных происшествиях различного характера — теракты, техногенные катастрофы, аварии на станциях метро и автотрассах и др.

Сервисы быстрого реагирования

Для оперативного информирования соответствующих служб о неполадках, авариях, происшествиях, для передачи жалоб и оценки их работ необходимы специальные сервисы. В некоторых городах России появились ресурсы «Народный контроль», «Муниципальный контроль», «Мой город», где жители могут оставлять жалобы и следить за тем, как на них отреагировали муниципальные службы.

ПРОБЛЕМЫ И СКЕПСИС

Несмотря на то, что интеграция городских сервисов в единую информационную сеть и автоматизация

производственных процессов в городах идут по нарастающей, такие проекты наталкиваются на критику, ведь трансформация города в огромного робота, полностью контролирующего городскую жизнь, накладывает определенные проблемы и риски. Первое, что приходит на ум, — что случится, если в системе управления произойдет авария или она будет выведена из строя намеренно? Не погрузится ли многомиллионный город в хаос? Как построить систему таким образом, чтобы при отключении от центра ее элементы функционировали автономно и не мешали друг другу?

Не всем нравится и идея тотального видеонаблюдения, когда житель, выйдя из дома, сразу попадает в объектив видеокамеры — на улице, в транспорте, в кафе и магазине, подчас даже в офисе, а через мобильный телефон с GPS можно отследить все его перемещения. Эта проблема уже на слуху, и в ближайшее время свою актуальность она не потеряет.

И, наконец, что будет с той частью граждан, которые не умеют, не хотят пользоваться или не могут себе позволить приобрести «умные» гаджеты? Не будут ли они находиться в неравных условиях по сравнению с активными пользователями компьютеров и смартфонов?

* * *

В то время как крупнейшие концерны, ИТ-компании, промышленные гиганты запускают первые проекты «умных» городов, тестируют новые технологии, численность населения растет, окружающая среда принимает на себя очередную порцию загрязнений, а ресурсы продолжают иссякать. Вызов нашего века — это вопрос, сможет ли человек при все возрастающих требованиях к уровню жизни не окунуть планету в бедствия крупнейших экологических катастроф, не исчерпать все энергоресурсы. Без современных «умных» технологий, систем анализа, сложных компьютерных алгоритмов управления мы вряд ли найдем ответ на этот вопрос. Хотим мы того или нет, но все описанные системы «умного» города уже внедрены или внедряются в крупнейших городах мира. ●