
1. Накамото, К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений / К. Накамото. – М: Мир, 1991. – 152 с.

2. Лазарев, А. Н. Колебательные спектры и строение силикатов. / А. Н. Лазарев. – Л.: Наука, 1968. – 348 с.

Н. А. Клейман, М. О. Сабурова, М. В. Кожевников,
Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

«УМНЫЕ ДОМА»: ВАРИАНТЫ ПОЛНОЙ И ЧАСТИЧНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

The article analyzes solutions for the automation and control of energy-intensive processes in homes and commercial buildings that are widely used in the world practice. It is shown that the «smart house» technology is still the most promising field in energy efficiency research, and at the same time is commercially attractive to potential investors.

Чистые (зеленые) технологии – это решения, в основе которых лежат технологии очистки окружающей среды путем переработки отходов во вторичные продукты или энергию, и промышленного производства, уменьшающего загрязнение окружающей среды и снижающего потребление ресурсов, а также процессы развития альтернативных источников энергии.

Чистые технологии занимают 3-е место по привлекательности для венчурных инвесторов [1]. Суммарные инвестиции в чистые технологии в 2014 году по сравнению с 2013 годом выросли на 16 % и составили порядка 310 млрд долларов. В число лидеров роста инвестиций вошли Бразилия, Китай, Франция и Канада (табл. 1).

На первом месте по общему объему привлеченных инвестиций стоят вложения в возобновляемые источники энергии, на втором – технологии повышения энергоэффективности и энергосбережения (рис.).

В качестве примера конкретной технологии, все больше интересующей инвесторов и набирающей быструю популярность у разных потребительских сегментов, приведем пример энергосберегающих решений, основанных на

полной или частичной автоматизации эксплуатируемого энергоемкого оборудования с целью использования энергоресурсов только в необходимое время и в строго необходимом количестве.

Таблица 1

Суммарные инвестиции в зеленые технологии по странам в 2014 году [2]

Страна	Прирост инвестиций, %	Суммарные инвестиции, млрд долл.
США	8	52
Канада	26	9
Япония	12	41,3
Франция	26	7
Китай	32	90
Бразилия	88	8
Индия	14	7,9
ЮАР	5	5,5

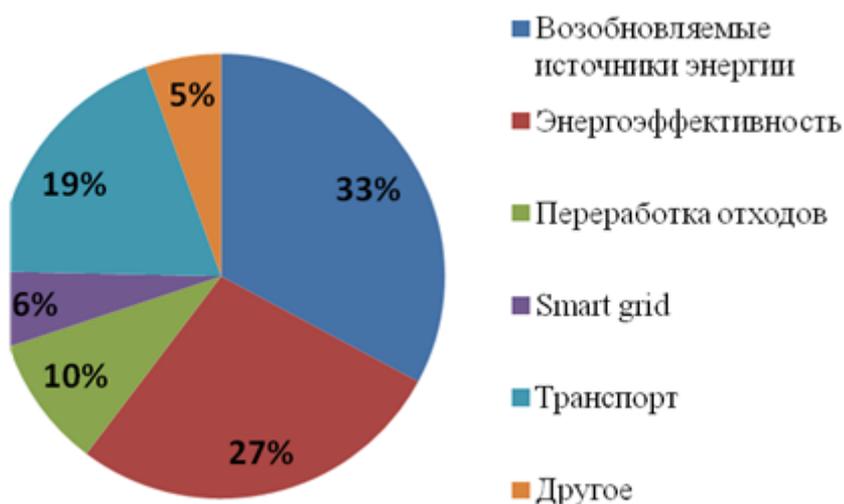


Рис. Распределение инвестиций в зеленые технологии по секторам [4]

Островная автоматизация – эксплуатация саморегулирующихся автономных устройств, не имеющих связи с другими используемыми в помещении устройствами. Примерами подобного рода автоматизации могут быть лампы, начинающие работать при входе человека в помещение, или кондиционеры, реагирующие на наличие или отсутствие в комнате людей. Точечная автоматизация дает некоторые преимущества, но эффективность

будет гораздо выше, если большая часть используемых в доме устройств интегрированы в единую систему [3].

Применение *централизованной* автоматизации позволяет решать целый ряд задач, связанных с повышением эффективности использования энергоресурсов на объектах, в частности жилых помещениях и коммерческих объектах, обретающих статус «умных домов» («smart houses»). В целом эти задачи можно разделить на следующие группы [5]:

- управление температурой и влажностью в помещении;
- управление освещением в помещении;
- управление поливом площадей около дома (если в этом имеется потребность)
- управление включением/отключением электрических приборов.

Способы решения некоторых из описанных выше групп задач можно представить следующим образом. Для управления температурой в помещении необходимо подключение систем отопления и кондиционирования к термостату и термометру. Необходимая температура выставляется на термостате, и система постоянно сверяет её с показаниями термометра. Если показатели температуры не будут соответствовать друг другу, то возможны два варианта:

- а) начнется подача воды или другого энергоресурса в систему отопления;
- б) кондиционер начнет работать на необходимой для устранения несоответствия мощности.

Управление влажностью в помещении происходит по той же схеме: система сравнивает показатели влажности воздуха помещения с заданными значениями и таким образом контролирует работу увлажнителей.

Для управления освещением в помещении необходимы датчики присутствия и датчики определения освещенности. Если освещенность падает ниже заданного значения, необходимое количество осветительных приборов включаются на определенную мощность или приоткрываются оконные жалюзи. При показателе освещенности выше заданного значения имеет место обратный

процесс. Система «умного дома» состоит из следующих элементов: датчики, регулирующие элементы, микроконтроллер (выступает в роли сервера), пульт управления, система объединенных розеток и *wi-fi* роутер [5]. Система может управляться с пульта или с простейшей *HTML*-страницы, оснащенной для обеспечения безопасности паролем на *Web*-сервере.

Таблица 2

Примеры технологических решений для «умных домов» [6]

Компания	Продукт	Функционал
AMX	AMX	Система интегрированного управления аудио- и видеотехникой, вещания, отопления, кондиционирования и освещения.
Clipsal	C-Bus	Протокол, позволяющий создавать системы автоматизации зданий и коттеджей. C-Bus имеет опубликованный открытый протокол управления, который позволяет интегрировать систему с любым программным и аппаратным обеспечением.
Byron	Home Easy	Продукты для модификации обычного пассивного, ранее установленного оборудования. В ассортименте продукции имеются сменные модули, настенные выключатели и розетки, микро-модули, датчики движения и пульты ДУ
INSTEON	INSTEON	Сетевая технология управления домом, единственная, которая одновременно использует беспроводной радиоканал и сетевую электрическую линию (электрическую проводку 220 В) в здании. Благодаря этому достигается надежность и стабильность системы.
UPB	UPB	Протокол для коммуникации устройств, используемых в домашней автоматизации. Для работы используется обычная электрическая сеть, которая выполняет 2 функции: передача управляющего сигнала и контроль состояния устройств.
Velbus	Velbus	Модульная домашняя система автоматизации, использующая шину данных, состоящую из 4 проводов (2 провода для питания и 2 – для данных). Система не использует центральный контроллер или сервер, которые могли бы сделать систему уязвимой в случае отказа управляющего блока.
Z-Wave	Z-Wave	Беспроводная технология, в основе которой лежит ячеистая сеть. Каждое устройство в сети является как приемником, так и передатчиком. Благодаря этому увеличивается надежность сети (при выходе из строя одного устройства, сигнал пойдет через соседнее), а зона покрытия расширяется добавлением новых устройств, которые могут работать в качестве повторителей сигнала.

В настоящее время на мировом рынке существует достаточное количество игроков, которые занимаются технологическим оснащением «умных домов». В таблице 2 приведены примеры компаний и продуктов для автоматизации.

Автоматизированные технологии «умных домов» широко зарекомендовали себя в мире. Например, чтобы защитить внутренние помещения от 50-

градусной жары, инженеры движущихся башен Аль-Бахар (Объединенные Арабские Эмираты) придумали поместить поверх фасада покрывало из золотистых сот, которые открываются и закрываются в зависимости от необходимого уровня освещенности, определяемого компьютером. При строительстве головного офиса Sony в Токио инженеры протянули вдоль восточного фасада пористые глиняные трубки, по которым циркулирует собранная дождевая вода. Эффект кондиционирования построен на её постепенном испарении, которое обеспечивается за счет автоматического закрытия трубок с помощью жалюзи [7].

В РФ применение описанных технологий сводится преимущественно к оснащению жилых и коммерческих объектов «умными» системами учета, которые призваны обеспечить максимальную точность расчетов с потребителями, снижение коммерческих потерь электроэнергии, постоянный мониторинг качества электроснабжения с целью получения информации, необходимой для планирования мероприятий по снижению потерь [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Инвестиционный горизонт: от Интернета к высоким технологиям. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.therunet.com/articles/628-investitsionnyu-gorizont-ot-it-k-vysokim-tehnologiyam> (дата обращения 15.04.2016).
2. Clean tech investment surges back in 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.theguardian.com/environment/2015/jan/09/solar-power-led-clean-energy-investment-surge-in-2014> (дата обращения 15.04.2016).
3. Федощук, В. Автоматизация жилья для эффективного управления ресурсами / В. Федощук // ЭКО-Строй. – 2010. – № 5. – С. 28–29.
4. Parad, M. etc. The Global Cleantech Innovation Index 2014. Nurturing Tomorrow's Transformative Entrepreneurs, 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cleantech.com/wpcontent/uploads/2014/08/Global_Cleantech_Innov_Index_2014.pdf (дата обращения 15.04.2016).

5. От домашней автоматизации и умных домов в общем к конкретному примеру. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://geektimes.ru/post/257642/> (дата обращения 15.04.2016).

6. Система «Умный дом»: Обзор технологий и домашних систем автоматизации. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://buildingsmarthome.ru/smarthome/technology/smarthome-technologies-review/> (дата обращения 15.04.2016).

7. Умные дома: 11 самых технологичных зданий в мире. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://finance.bigmir.net/realty/32056-Umnye-doma--11-samyh-tehnologichnyh-zdaniy-v-mire--FOTO> (дата обращения 15.04.2016).

8. Гительман, Л. Д. Инновации в электроэнергетике: перспективные технологии, организационные решения, бизнес-модели / Л. Д. Гительман, И. О. Волкова, М. В. Кожевников. – М.: Экономика, 2015.

Д. П. Сахно, Р. Ф. Тухватулина, Л. Л. Абржина,
Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ИЗ ПЛАСТМАССЫ

This article deals with the problem of environmental pollution by plastic waste. Particular attention is paid to methods of solving this problem.

Комфортная упаковка продуктов, напитков, посуда из пластика, бытовая и оргтехника, одежда и обувь из полимерных материалов, пластмассовые детские игрушки и много мелочей из пластмассы окружают нас каждый день. При этом большое количество изделий из пластика, производимых каждый год, предназначено для одноразового использования: одноразовые предметы или упаковки, которые обычно всегда выбрасывают в течение одного года. Пластик – недорогой и невероятно универсальный материал, обладающий свойствами, которые делают его идеальным для применения во множестве областей. Однако эти его качества также привели к возникновению экологических проблем – пластиковому загрязнению и нерациональному использованию невозобновимых ресурсов.