



Протокол был разработан компанией Zen-Sys, которая позже была приобретена Sigma Designs. Для согласования действий, развития направления и обеспечения совместимости в 2005 году был организован альянс [Z-Wave Alliance](#). Сегодня в него входят более 150 компаний. Отметим, что сам протокол является закрытым, а непосредственно чипы передатчиков производятся только очень ограниченным числом компаний. Система ориентирована на работу в помещениях площадью до 500 м<sup>2</sup> и высотой до 5 этажей. При создании устройств учитывалась ориентация на сегмент рынка «сделай сам» (DIY).

Основные технические характеристики Z-Wave позволяют говорить об эффективном использовании его для квартир и частных домов:

- беспроводная работа в диапазоне около 900 МГц (в России — 869 МГц);
- скорость 40 Кбит/с (100 Кбит/с в новых устройствах);
- среднее расстояние между двумя устройствами — 30 метров на открытом пространстве, 10 метров в кирпичном доме;
- поддержка ретрансляции (ячеистая сетевая технология);
- автоматическая маршрутизация;
- протокол с подтверждением доставки;
- низкое потребление энергии и режим сна;
- возможность работы некоторых типов устройств от батарей;
- управляющие и управляемые устройства;
- встроенная реализация набора простых команд.

В разных странах используются разные частоты для работы сети Z-Wave, что может быть причиной несовместимости. В России с конца позапрошлого года разрешается работать с ним на 869 МГц. Так что если вы планируете покупку оборудования, обязательно проверяйте данный параметр.

Сегодня набор устройств для работы в сети Z-Wave очень широк и в нем можно найти практически любой элемент для построения системы умного дома, в том числе:

- контроллеры (включая USB-адаптеры для ПК, платы расширения для микроПК, шлюзы и автономные модели);
- управляющие устройства (пульты ДУ, сенсорные панели, кнопки, выключатели и брелки);
- управление светом (выключатели и диммеры) и розетками;
- управление дверьми, воротами, жалюзи;

- термостаты;
- сенсоры (датчики открытия дверей, дыма, движения, протечки воды, температуры, влажности, удара);
- сопряжение с другими системами управления (ИК-передатчики).

Многие устройства представлены как в виде встраиваемых решений, которые устанавливаются вместо стандартных выключателей или розеток, так и в формате быстросъемных моделей, например проходных розеток и накладных выключателей. В целом монтаж системы очень простой и не должен вызвать сложностей у большинства пользователей. Используя универсальные датчики и реле, можно легко расширить систему. Например, реализовать управление теплым полом или отключение воды в случае появления протечки. Во многих случаях есть возможность инсталляции системы уже в готовое помещение без прокладки дополнительных кабелей и каких-либо строительных работ, что также можно отнести привлекательным особенностям.

Низкое потребление чипов и специальные особенности самого протокола с реализацией режимов сна позволяют говорить о работе от одного комплекта батарей в течение года. Однако цифра существенно зависит от режимов и сценариев. Все устройства с батареями обязательно поддерживают информирование контроллера об их состоянии, так что проблем со своевременной заменой батарей быть не должно.

Жесткий контроль и сертификация обеспечивают возможность устройствам разных производителей успешно работать в одной сети и не испытывать проблем с совместимостью. Однако некоторые несогласования все-таки встречаются, так что при выборе конфигурации системы желательно уточнить у поставщика возможность совместной работы устройств.

Большинство моделей прошлого поколения не позволяют обновлять заводскую прошивку. Однако современные устройства смогут этим воспользоваться для исправления недочетов или изменения набора функций.

Немаловажным является и вопрос безопасности протокола. В настоящий момент устойчивость протокола Z-Wave к взлому малоизучена, но в случае реализации охранных систем стоит иметь его в виду. Сегодня большинство устройств и контроллеров обмениваются информацией в открытом виде и без какого-либо шифрования. Однако взломщику придется находиться очень близко и приобрести специализированное оборудование. Предусмотренное в протоколе шифрование (уровня AES128) используется в некоторых замках и других устройствах. В момент включения в сеть они обмениваются с контроллером ключами и в дальнейшем вся информационная часть пакетов будут зашифрована. Однако реализация алгоритма в некоторых устройствах оказалась не очень удачной — год назад на мероприятии BlackHat был представлен доклад о возможности смены ключа замка злоумышленником, что позволяет получить над ним полный контроль и блокировать отправку его сообщений на основной контроллер. По информации от

производителя, данный баг реализации защищенного канала уже исправлен. Ожидается, что новое поколение устройств сможет использовать шифрование для всей информационной части пакета. Однако надо понимать, что этот вариант является более затратным с точки зрения ресурсов и при принятии решения об использовании шифрования стоит учитывать конкретные особенности и требования проекта.

Как уже понятно по этому краткому описанию, решения на базе Z-Wave могут быть чрезвычайно гибкими. Потребитель может остановиться на готовом «коробочном» решении для своей частной задачи, например для управления температурой в помещении, заказать индивидуальный проект у профессиональных инсталляторов, купить универсальный контроллер и написать собственные правила взаимодействия устройств или даже просто купить требуемое оборудование и USB-адаптер и написать собственное программное обеспечение для его обслуживания. Выбор решения зависит от требований, возможностей, уровня подготовки и других критериев конкретного пользователя. Подобное разнообразие существенно затрудняет анализ стоимости конечного продукта, поскольку собственные знания и потраченное время каждый оценивает в индивидуальном порядке.

## **Построение сети**

Для создания и настройки сети Z-Wave необходимо использовать специальный контроллер. В большинстве случаев, он будет использоваться и в штатном режиме работы, однако формально он не является необходимым для прямого обмена информацией между устройствами. Всего в одном сегменте сети может использоваться до 232 устройств, чего вполне достаточно для большинства профильных конфигураций. Благодаря ячеистой структуре сети, возможна реализация проектов с диаметром более 100 метров. При необходимости можно использовать несколько адаптеров/контроллеров и связать их по сети (Ethernet или Wi-Fi). В большинстве случаев, контроллер использует постоянное электропитание для возможности приема сообщений от устройств и обработки служебной информации.

Тестирование показало, что в условиях прямой видимости рабочее расстояние действительно составляет не менее 30 метров. Однако при выборе мест установки стоит учитывать несколько особенностей. В частности ретрансляторами могут выступать только те устройства, которые имеют постоянное питание. Оборудованные батареями модели большую часть времени проводят в режиме сна и поэтому не могут использоваться для передачи «чужих» сообщений по цепочке.

Второй момент касается реализации системы автоматического построения таблицы маршрутизации. В случае, если взаимное расположение устройств изменилось, на определение новой конфигурации может уйти некоторое, хотя и небольшое, время. Стоит обратить внимание и на реализацию автономной работы

устройств. Поскольку используется протокол с подтверждением доставки, в работе системы используются таймауты, которые также могут вызывать задержки в определенных ситуациях.

Для автономных устройств обычно заявлено время работы от одного комплекта батарей в один-два года. Это достаточно приблизительные цифры, которые существенно зависят как от интенсивности использования, так и настроек устройств и сети. В любом случае, все эти устройства имеют датчик уровня заряда батареи, что позволяет держать этот вопрос под контролем.

Отметим реализацию специального режима «частого прослушивания» (FLiRS) для исполнительных устройств с автономным питанием. Это позволяет им не быть включенными постоянно, а с определенной периодичностью прослушивать эфир для приема сигнала пробуждения. В случае его обнаружения, устройство полностью «просыпается» и выполняет требуемые команды, сообщает свое состояние или выполняет другие операции. В качестве примера такого сценария работы можно привести электронные замки.

Наиболее популярные варианты контроллера — готовое решение все-в-одном, ПК с установленным USB-приемопередатчиком и микроПК с платой интерфейса Z-Wave. Контроллер является аппаратной частью сети Z-Wave и уже через него работает программное обеспечение, непосредственно реализующее алгоритмы и схемы работы умного дома. В случае готового решения вы будете ограничены заложенными производителем устройства возможностями (поддержка датчиков, сценарии и способы взаимодействия, удаленный доступ и т.п.). Второй и третий вариант позволяют более гибко и удобно программировать систему с компьютера, хотя надо не забывать, что реализация всех возможностей требует определенного уровня подготовки пользователя.



Стоит также упомянуть об облачных реализациях системы управления, когда у пользователя установлены только датчики и управляемые устройства, а также приемник, выступающий в роли моста. А вся алгоритмическая часть работает на серверах обслуживающей компании. Правда, в этом случае предъявляются повышенные требования к надежности канала связи.

Еще одним вариантом контроллера могут служить устройства, рассчитанные на решения определенной задачи небольшого масштаба. В качестве примера таких комплектов можно привести термостат и управляемые реле или брелок и автоматику для ворот. В этом случае термостат или брелок выступают как контроллеры для исполнительных устройств. Но допускается также интеграция всего оборудования в «большую» сеть с другим контроллером.

Основной этап создания сети — подключение устройств к главному контроллеру. Обычно это делается выбором соответствующего пункта в программном обеспечении сети и последующим нажатием кнопки на устройстве. Более детально процедура описана в руководстве пользователя к каждой модели. Желательно во время этой операции размещать устройства близко друг от друга, поскольку включение в сеть (обычно) не работает через ретрансляторы. Для переподключения к новому контроллеру нужно сначала сбросить устройство к заводским настройкам, путем исключения из сети старого контроллера. Эта операция может осуществляться и без доступа к прошлому контроллеру. Отметим, что многие рассмотренные модели способны взаимодействовать и напрямую без этой серверной части. Это может пригодиться для таких ситуаций, как пожары и стихийные бедствия, когда контроллер выведен из строя, или решения небольших локальных задач, например включения освещения подвала по датчику движения. В

в общем случае контроллер выполняет функции обслуживания всех событий, сценариев и алгоритмов сети (в том числе проверки состояния батарей автономных датчиков), может служить мостом к другим системам и отвечать за взаимодействие с сотовой сетью и Интернет.

Протокол описывает также возможности автоматического конфигурирования устройств, когда контроллер получает от них информацию об их возможностях, реализованных датчиках и модулях управления. Поэтому использование внешних конфигурационных файлов или драйверов не требуется и обеспечивается высокий уровень совместимости. Аналогичное замечание касается и сообщений, которыми обмениваются устройства. Например, любой датчик можно легко настроить на управление любой розеткой.

Некоторые из устройств могут иметь собственные нестандартные опции, которые не попадают в предусмотренные категории. Например, цвет светодиодной подсветки. Для работы с ними потребуется поддержка данной модели в используемом на контроллере программном обеспечении.

В большинстве случаев, при исключении устройства из сети конфигурация устройств сбрасывается, но некоторые из параметров могут сохраниться. Детали указываются в документации.

## **Устройства**

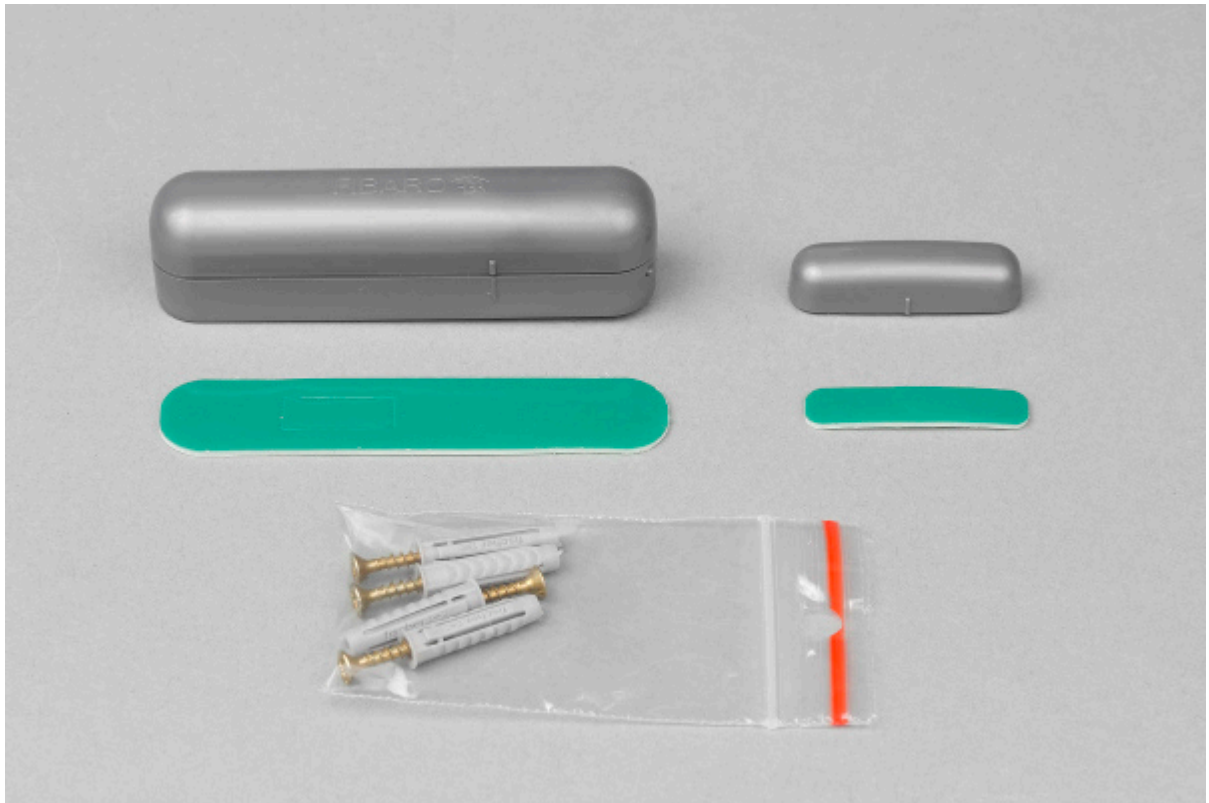
Для практического исследования работы системы мы использовали несколько устройств от разных производителей.

### **Датчик открытия двери/окна Fibaro FGK-101-107 (Door/Window Sensor)**

Данный сенсор может использоваться для проверки состояния двери, окна или в других подобных ситуациях. Дополнительно в устройстве есть возможность подключения 1-Wire сенсора температуры (DS18B20) и один вход для внешней кнопки.



Он состоит из двух частей — собственно блока детектора со встроенным герконом и магнитом, устанавливаемым на створку. Размер основного блока — 75×17×19 мм, магнита — 35×11×8 мм. Корпуса устройств выполнены из пластика. Исполнение данной модели позволяет использовать ее только внутри помещения. Есть возможность выбора цвета корпуса из нескольких вариантов. В комплекте идет инструкция на английском языке (по информации от поставщика, ожидается появления и русской документации для всех продуктов), винты с дюбелями и двухсторонние клейкие полоски для крепления (использовать можно любой из двух вариантов).



Питание основного блока осуществляется от батареи ER14250 (1/2AA) на 3,6 В. Антенна в виде провода длиной около 8 см находится внутри корпуса. Также есть один светодиодный индикатор и две кнопки. Последние используются для включения в сеть контроллера и контроля за демонтажом/взломом устройства. Для опциональных датчика температуры (DS18B20) и внешней кнопки есть отверстия в корпусе для проводки кабелей. Причем датчик можно расположить на значительном удалении от сенсора (до 30 метров), а кнопка заменяет встроенный геркон, что можно использовать для работы одного датчика на окне с несколькими створками.

### **Датчик движения Express Controls EZ-Motion**

Этот традиционный датчик движения можно использовать в системах безопасности, для автоматического включения света и других приложениях. Устройство также имеет встроенные сенсоры уровня освещенности и температуры.





Питание осуществляется от трех батарей AAA. Единственная кнопка на корпусе используется для включения в сеть/исключения из сети, включения и выключения. Чувствительность и другие параметры датчика можно настроить через контроллер Z-Wave. Есть возможность питания устройства от внешнего источника.

### **Розетка Fibaro Wall Plug FGWPE/F-101**

Компактная проходная розетка позволяет быстро реализовать функцию удаленного управления для любых устройств. Поддерживается нагрузка до 2500 Вт. Розетка имеет встроенный многоцветный индикатор уровня потребления нагрузки.



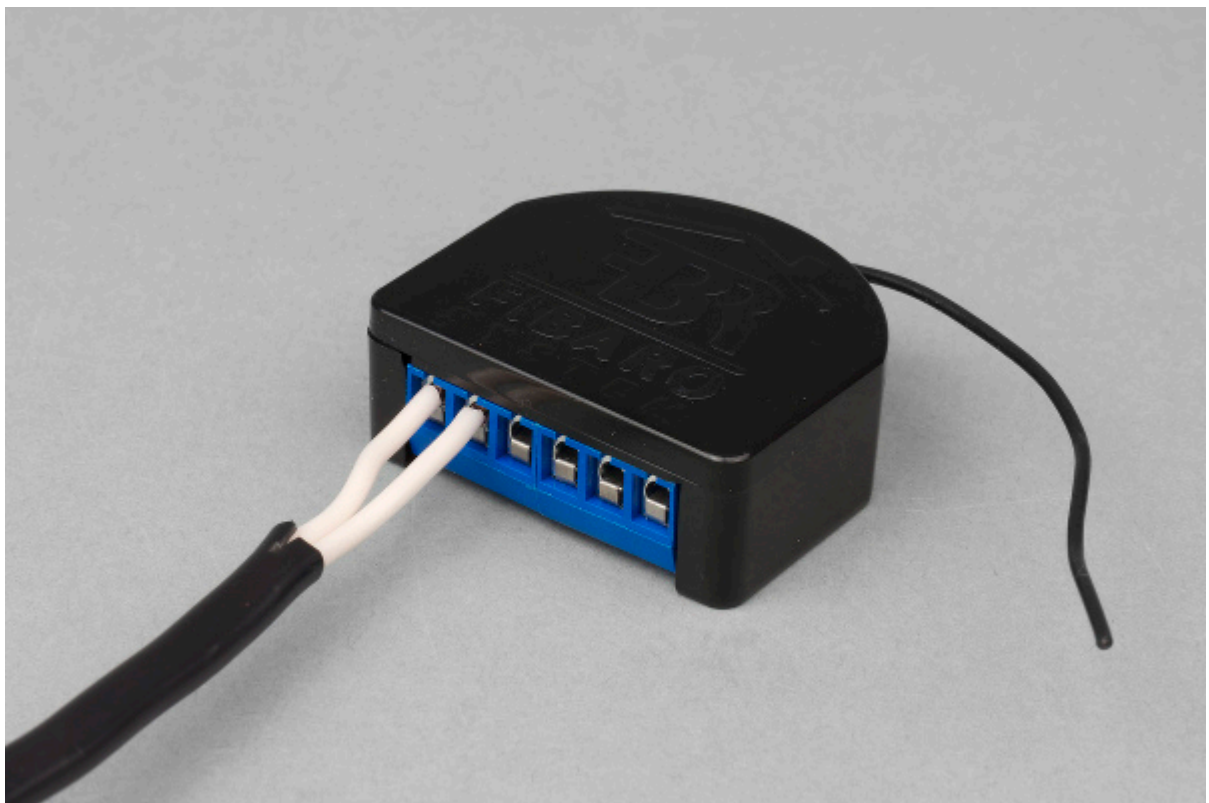
На боковой стороне есть кнопка для включения в сеть/исключения из сети и локального включения/выключения. Питание осуществляется от сети. Устройство может использоваться и для мониторинга энергопотребления, поскольку способно отправлять информацию о нем на центральный контроллер сети.

### **Встраиваемый диммер Fibaro Dimmer FGD-211**

Диммирование (управление интенсивностью) света часто используется для реализации различных сцен, снижения потребления в дежурном режиме и других задачах. Модель Fibaro Dimmer позволяет управлять нагрузкой до 500 Вт (но не менее 25 Вт) нескольких типов, включая обычные лампы накаливания, галогеновые лампы и диммируемые светодиодные лампы. В режиме электронного выключателя поддерживаются и другие нагрузки.



Для подключения к сети предусмотрена колодка на шесть контактов. Три из них используется для питания и нагрузки, а вторая тройка может быть задействована для локального управления одной или двумя клавишами.



На корпусе также есть скрытая кнопка для включения в сеть или удаления, а антенна представлена небольшим отрезком провода. Сам блок очень компактный (37×42×18 мм) и может без труда уместиться в стандартный подрозетник.

### **Встраиваемое реле Z-Wave.Me Switch**

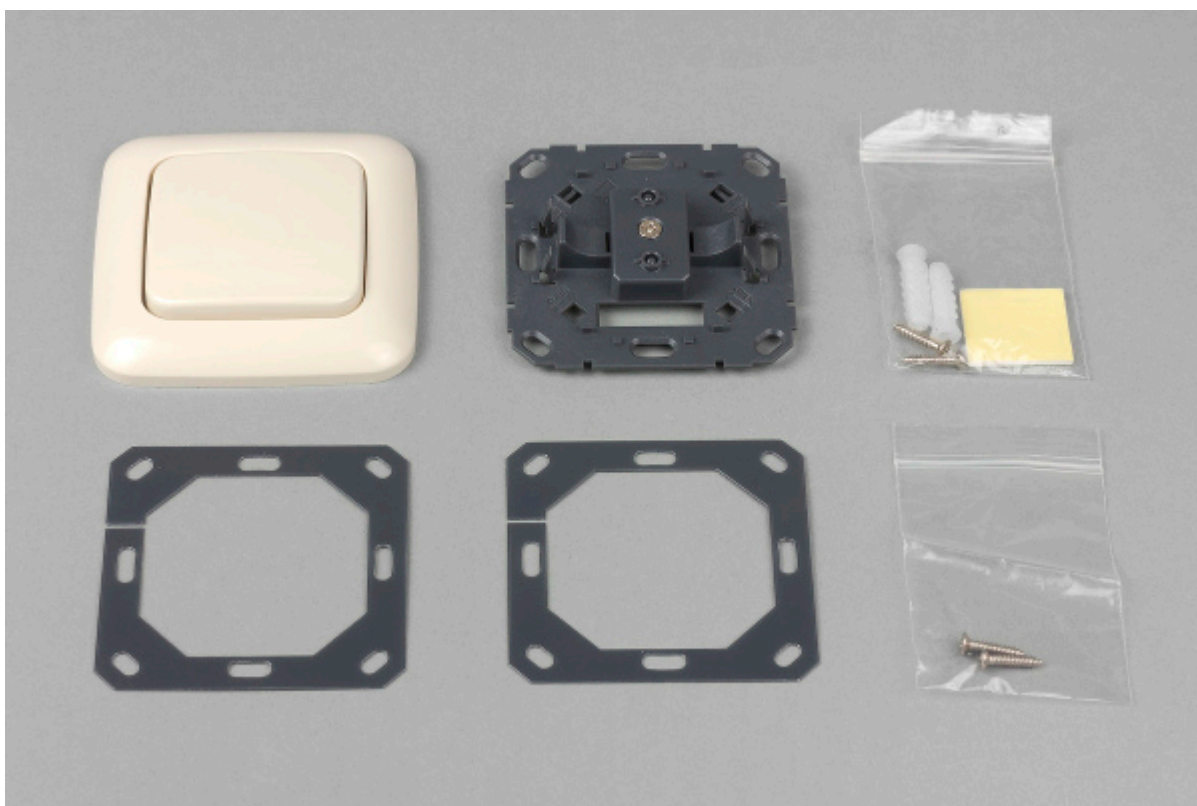
Данный блок тоже можно поставить на место обычного выключателя в стандартный подрозетник. Правда она должна быть заранее подготовлена с точки зрения проводки. К нему подводится фаза и ноль для питания самого устройства и выходной контакт к нагрузке, так что просто заменить уже установленный двухпроводный выключатель нельзя.



На корпусе устройства есть светодиодный индикатор статуса, кнопки «вверх» и «вниз», используемые для локального управления и предохранитель.



В комплекте с блоком идет стандартная накладка и клавиша, так что внешне отличить «умный» выключатель от обычного может быть непросто.

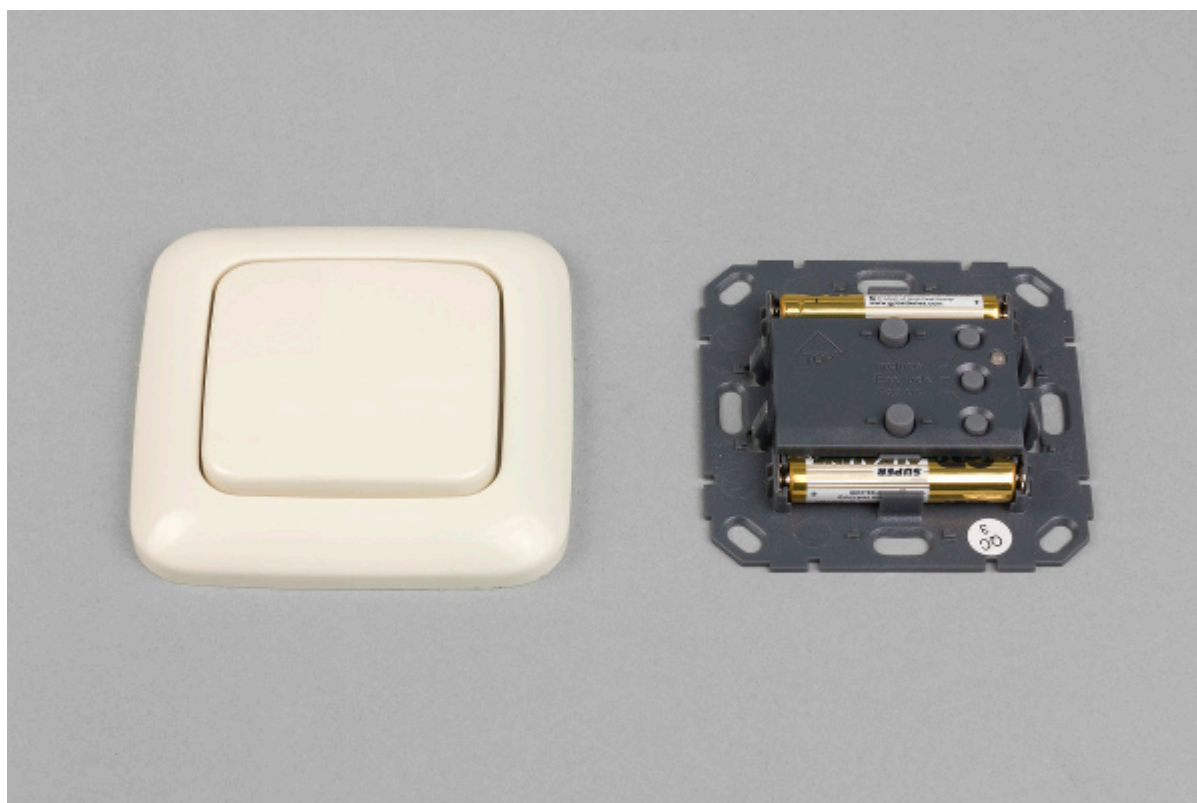


Питание устройство получает от сети, максимальная коммутируемая нагрузка для ламп накаливания составляет 2300 Вт. Дополнительные настройки системы

позволяют заблокировать локальные кнопки или использовать их для работы других блоков системы (например, диммера).

### **Настенный выключатель Z-Wave.Me Wall Controller**

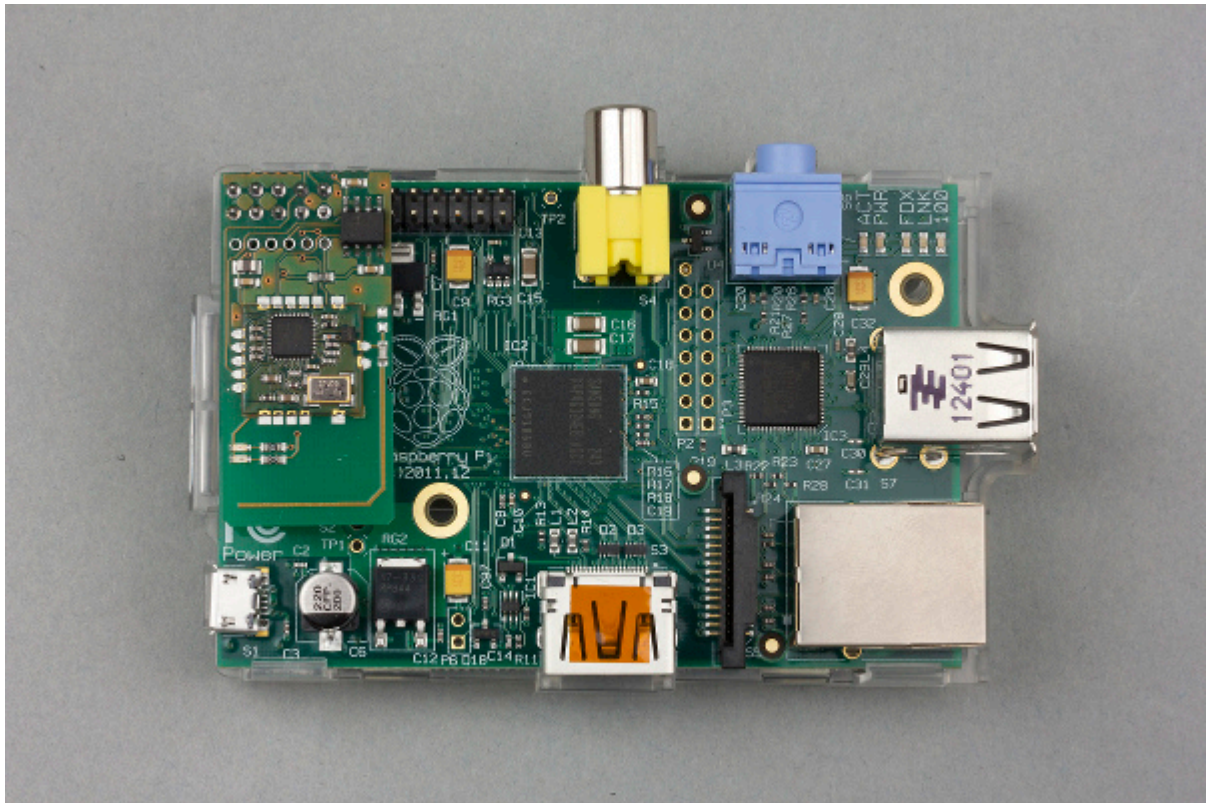
Одно из наиболее простых и в то же время эффектных устройств системы, позволяющее установить выключатель в любом месте квартиры или дома. Его можно буквально просто приклеить на двухсторонний скотч (предусмотрен и вариант с шурупами). Питание осуществляется от двух батареек редкого формата АААА. Вся электроника скрывается в компактном корпусе внутри стандартной внешней накладке и клавиши. В данный момент появились версии устройства с круглой батарейкой CR2032 и с двумя клавишами.



Под клавишей находятся светодиодный индикатор, кнопки включения в сеть, исключения и управления ассоциациями. При необходимости выключатель можно запрограммировать и на выполнение более сложных действий, чем просто управление светом. Однако кодовые комбинации «два раза вверх, один вниз» все-таки не очень удобны на практике.

### **Контроллер на базе микрокомпьютера Raspberry Pi**

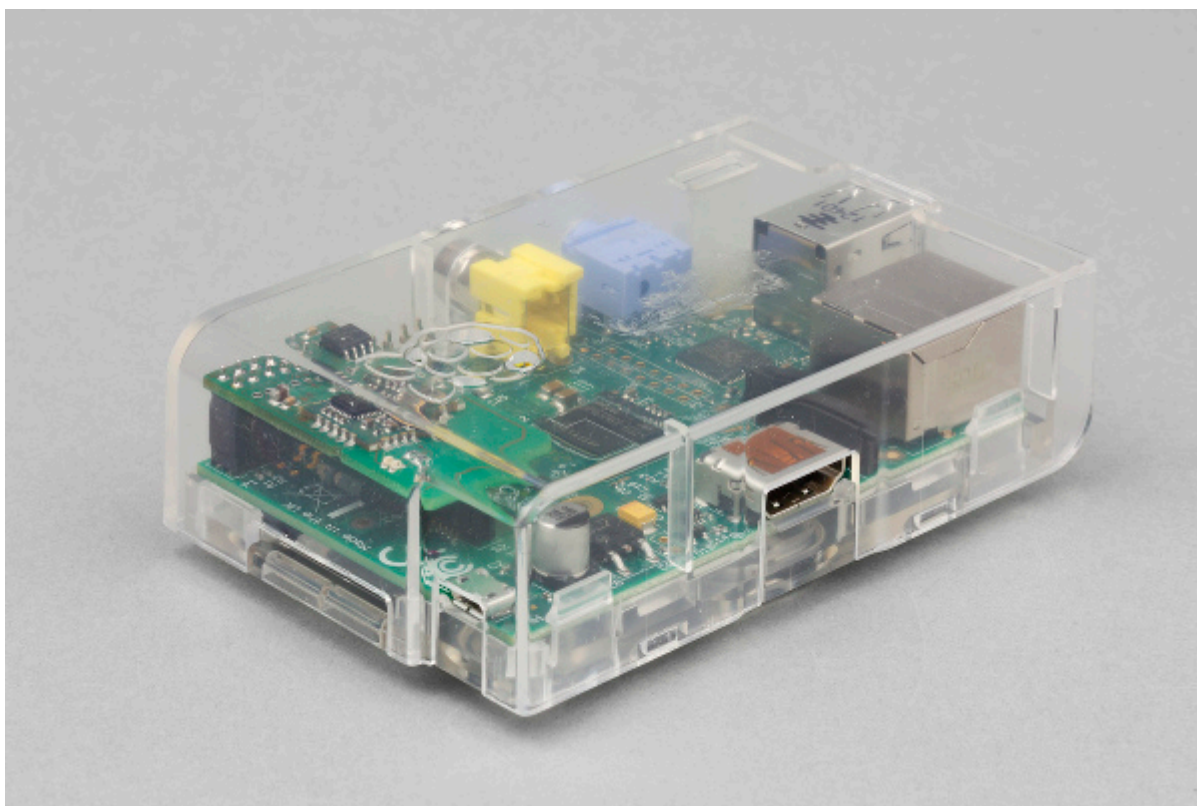
Для настройки и управления системой использовался микроПК на платформе Raspberry Pi. Эта модель очень популярна среди энтузиастов и разработчиков. За два года ее производства было продано более трех миллионов устройств.



Компьютер имеет невысокую стоимость, неплохой набор интерфейсов (включая USB и сетевой порт), поддержку внешних модулей и совместим с Linux. Его производительности вполне достаточно для решения задач обслуживания сети Z-Wave и реализации необходимых алгоритмов управления.



Дополнительно используется плата расширения RaZberry для связи с сетью Z-Wave, а для программного обеспечения присутствует карта памяти SD. Плата компьютера установлена в пластиковый корпус, для питания используется внешний блок с кабелем на microUSB.



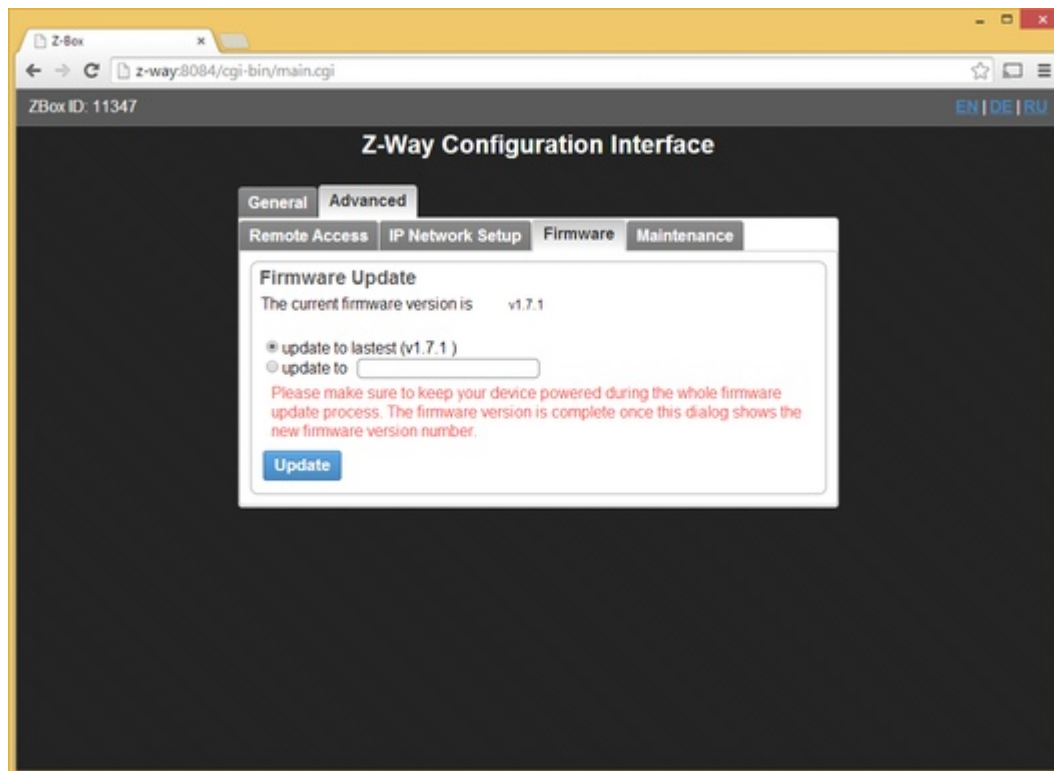
## **Программное обеспечение Z-Way и его возможности**

Как мы говорили выше, устройствами поддерживается прямое взаимодействие по протоколу Z-Wave. Однако это не идет ни в какое сравнение с теми возможностями, которые предоставляет запуск на контроллере специального программного обеспечения. Проблема здесь заключается в том, что большинство пользователей не являются программистами или инсталляторами. Поэтому для них большое значение имеет, в том числе, внешний дизайн и возможности программы управления. При этом, как мы уже писали выше, приходится выбирать варианты от «мало, но просто» до «возможно все, но очень сложно».

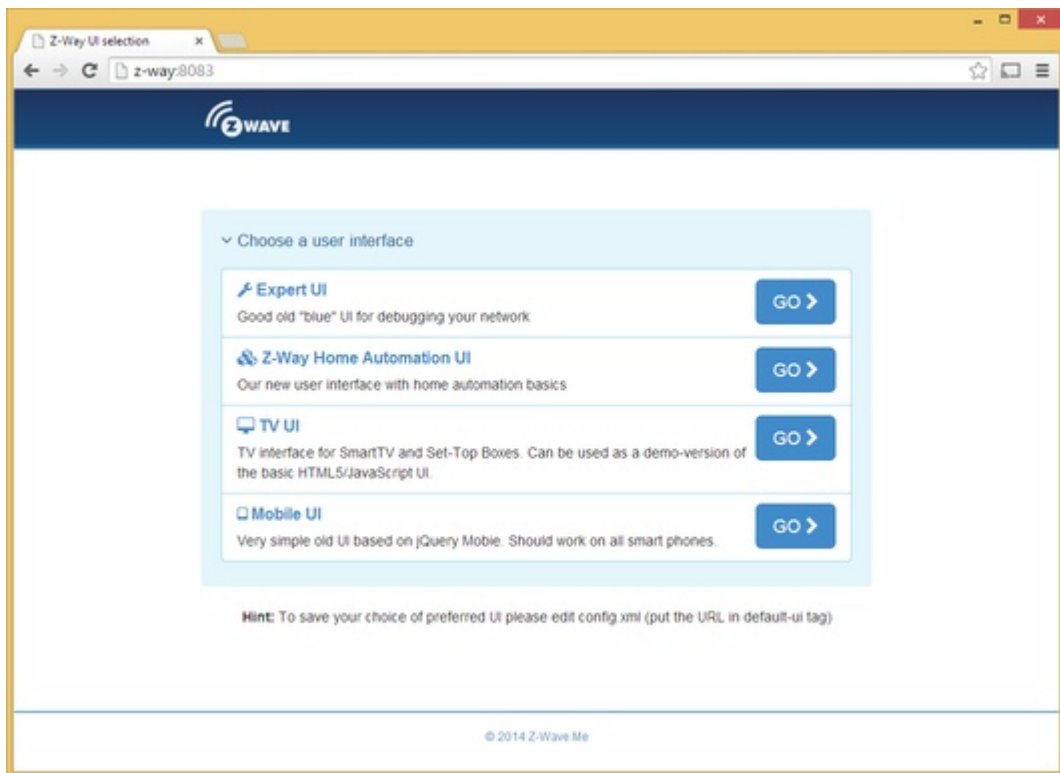
Для данного первого знакомства использовалась отечественная разработка Z-Way от компании Z-Wave.me. В основе решения лежат оригинальные библиотеки для обслуживания протокола Z-Wave, поверх которых работают несколько вариантов собственных API и внешние пользовательские интерфейсы. Текущая версия программы существует в версиях для Windows, Mac OS, Linux и для микрокомпьютера Raspberry Pi. Для работы на традиционных ПК потребуется использование фирменного USB-адаптера Z-Way, а Raspberry Pi работает совместно с модулем расширения RaZberry. Отметим, что нагрузка невелика даже для этой системы — менее 10% на процессор и до 100 МБ оперативной памяти в тестовой конфигурации с шестью устройствами.



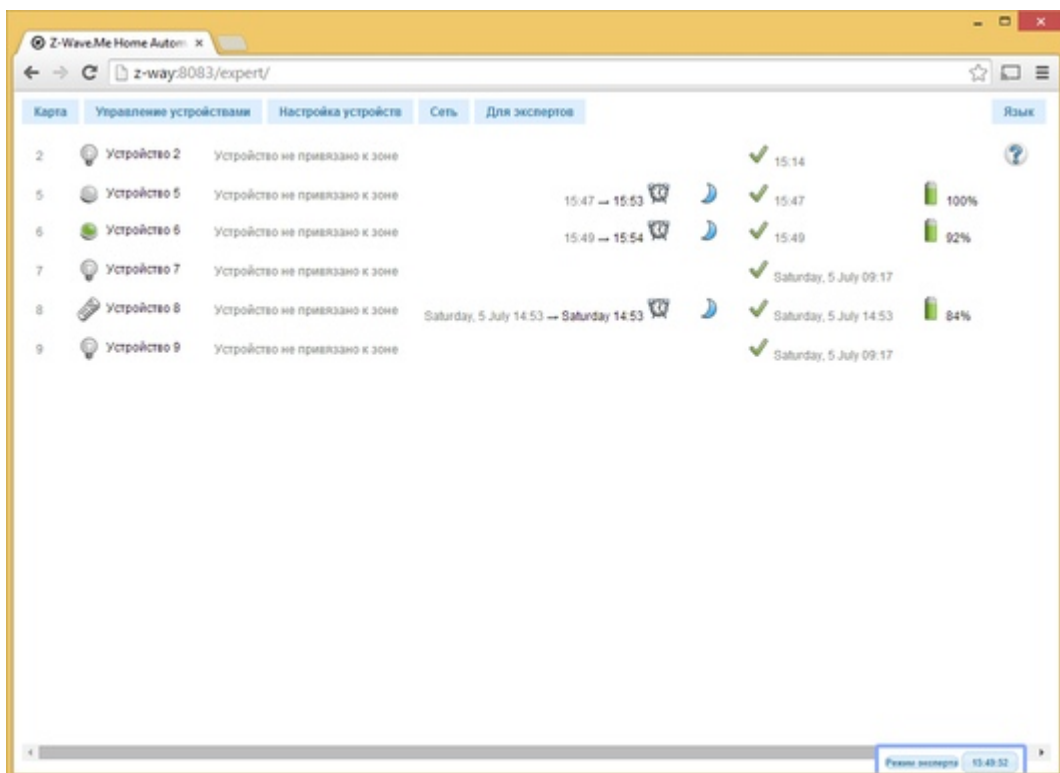
В случае работы с Raspberry Pi операции системой осуществляются по сети через Web-браузер. Производитель рекомендует использовать браузеры Apple Safari, Google Chrome или Mozilla FireFox. Подключения локального монитора и клавиатуры с мышкой не требуется, хотя это может использоваться для создания полноценной панели управления системой.



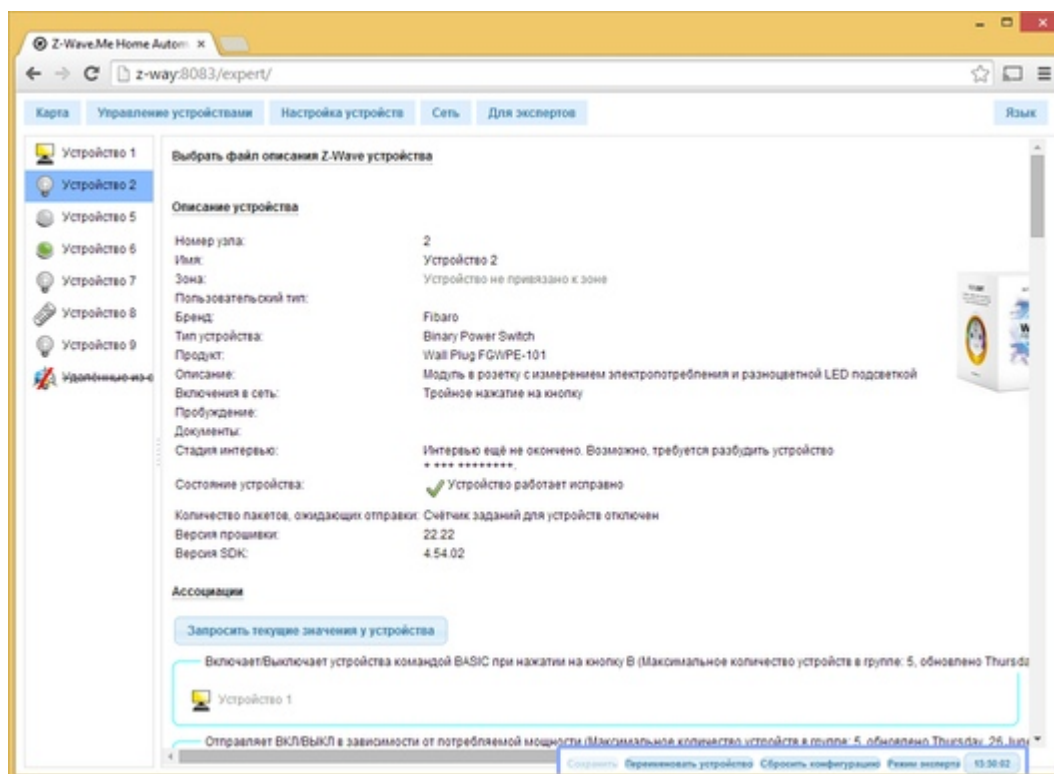
В базовой поставке присутствует отдельный интерфейс для некоторых системных операций. В частности он позволяет изменить IP-адрес устройства, обновить прошивку (в тестировании использовалась 1.7.1), перезагрузить устройство, настроить защищенный паролем удаленный доступ через портал [find.z-wave.me](http://find.z-wave.me).

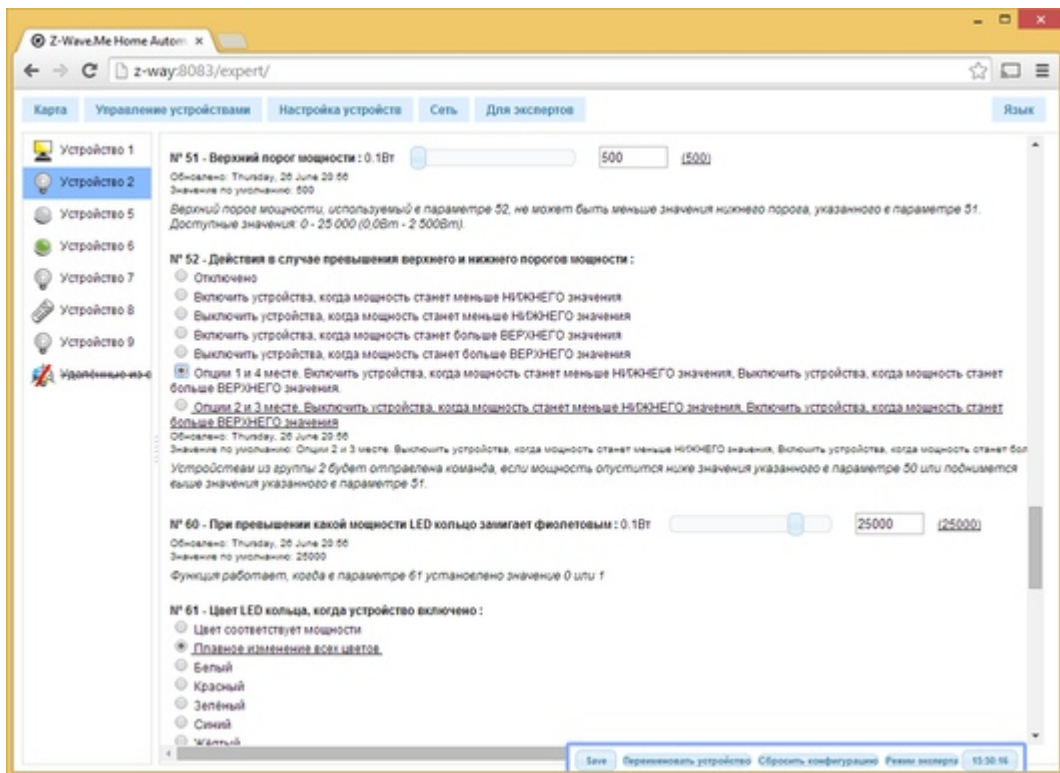


Для работы с программой Z-Way предусмотрено несколько вариантов Web-интерфейсов, отличающихся как возможностями, так и внешним дизайном. Отметим, что производитель предоставляет документацию для разработчиков, позволяющую создавать собственные версии интерфейсов исходя из специфических требований проектов и заказчиков.

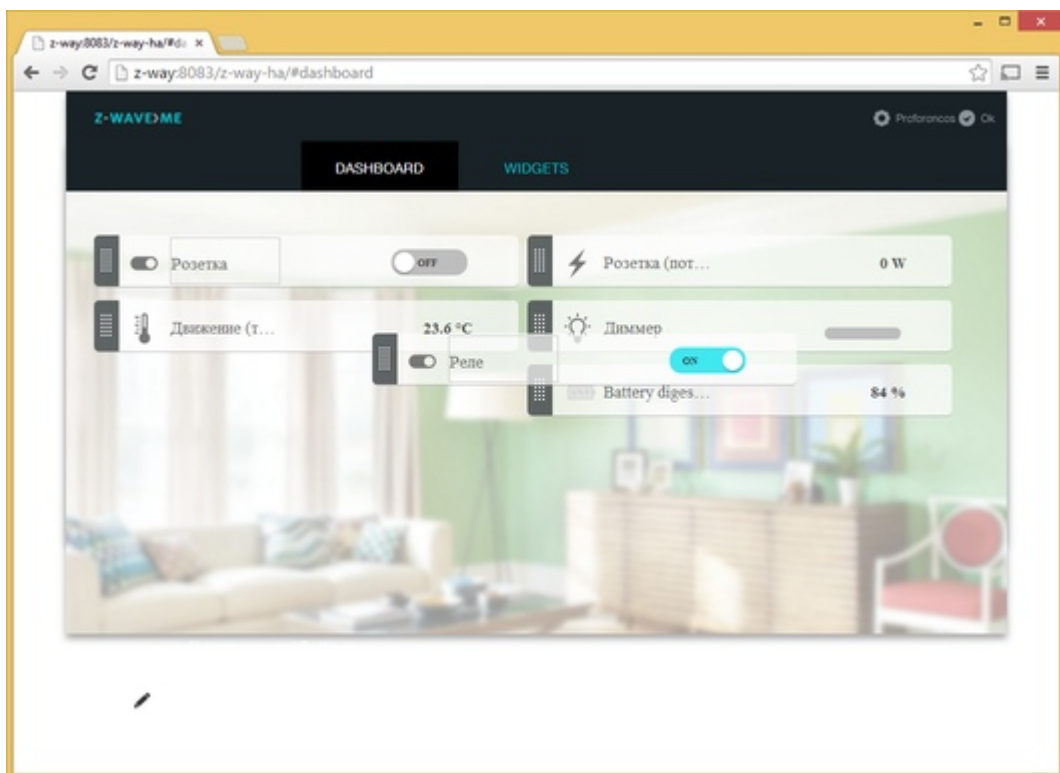


Первый вариант интерфейса называется «Expert UI» и служит для низкоуровневой настройки и контроля работы системы. В частности именно здесь подключаются устройства к сети, настраиваются их параметры и ассоциации, проверяется таблица маршрутизации и осуществляются другие операции. Отметим, что эта версия интерфейса есть и на русском языке. Кроме изменения стандартных параметров устройств есть поддержка и их расширенных возможностей, но для этого конкретные модели должны быть известны системе.

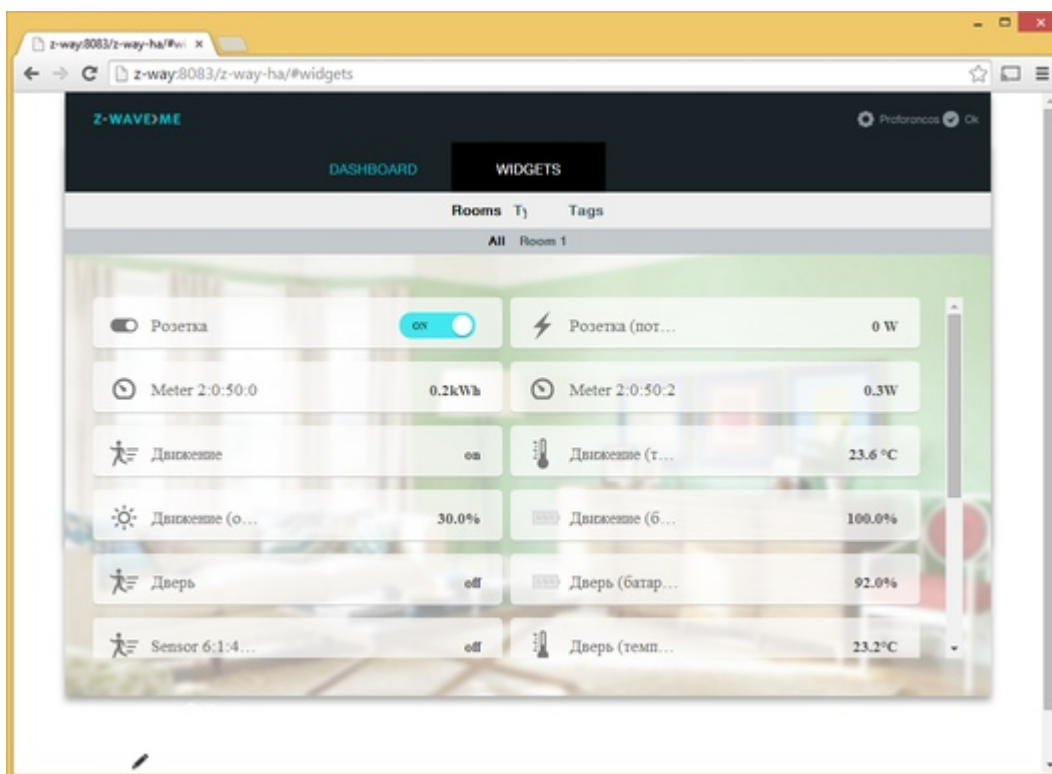




Относительно недавно в системе появился «Z-Way Home Automation UI», который является более дружелюбным к неподготовленному пользователю и позволяет использовать виджеты и скрипты для программирования работы системы. Познакомимся с ним подробнее. Текущая версия данного интерфейса есть только на английском языке.

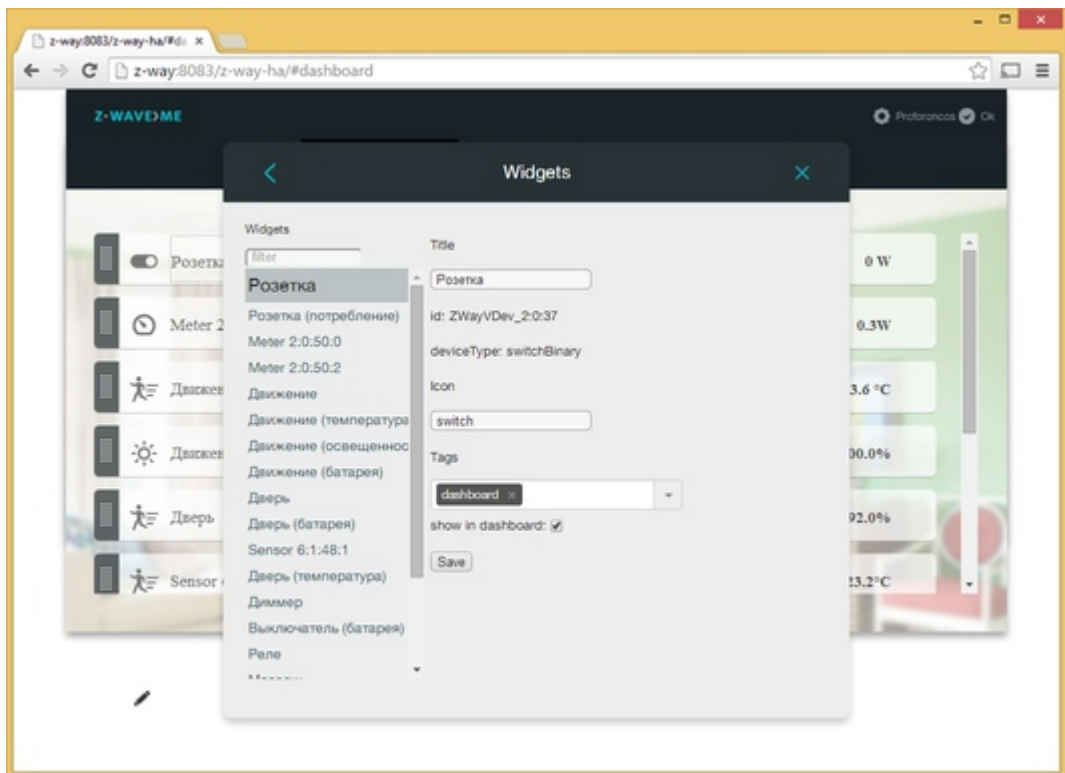


Интерфейс рассчитан на работу с мониторами разрешением до 1024×768. Большое разрешение в текущей версии не используется. На первом экране («Dashboard») пользователь может собрать наиболее часто используемые им виджеты из элементов управления и контроля. Пользователь может настроить не только состав, но и взаимное расположение.

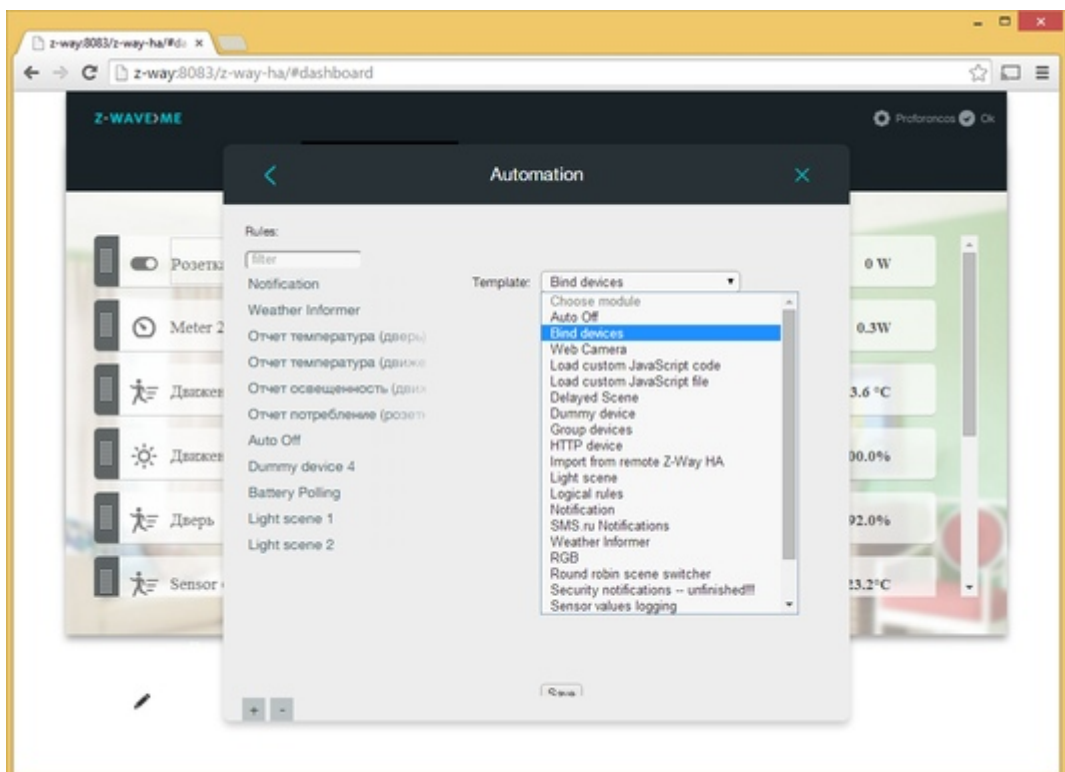


На втором находятся все запрограммированные в системе модули. В случае, если их очень много, потребуется вертикальная прокрутка, а быстро найти нужный виджет помогут фильтры по комнате, типу или тегам. Отметим, что виджеты могут как представлять аппаратные устройства, так и быть виртуальными (программными). Более подробно о втором варианте мы расскажем далее. При этом одному устройству может соответствовать несколько блоков, как, например, уровень заряда батареи у автономных датчиков. В верхней строке присутствует индикатор системных событий, а также кнопка «Preferences» для доступа к настройкам системы.

Первый пункт настроек — «General» — планируется использовать для программирования различных профилей для одного контроллера. Раздел «Rooms» позволяет распределить устройства по комнатам и в будущем использовать этот параметр в алгоритмах управления.



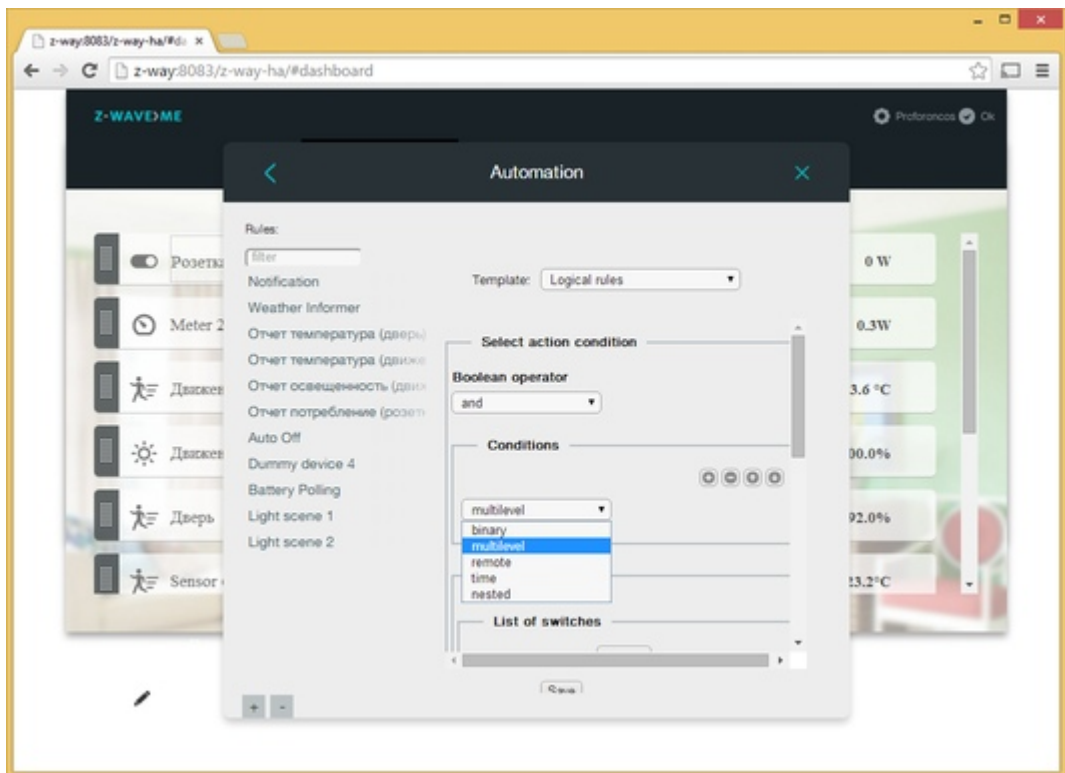
Раздел «Widgets» используется для настройки некоторых параметров виджетов. Большинству пользователей наверняка потребуется изменить названия устройств на более понятные. Также здесь происходит выбор отображаемых на Dashboard блоков, назначение значков и тегов, указание опций для виртуальных устройств. Дополнительно присутствует информация о внутреннем номере устройства и его типе.



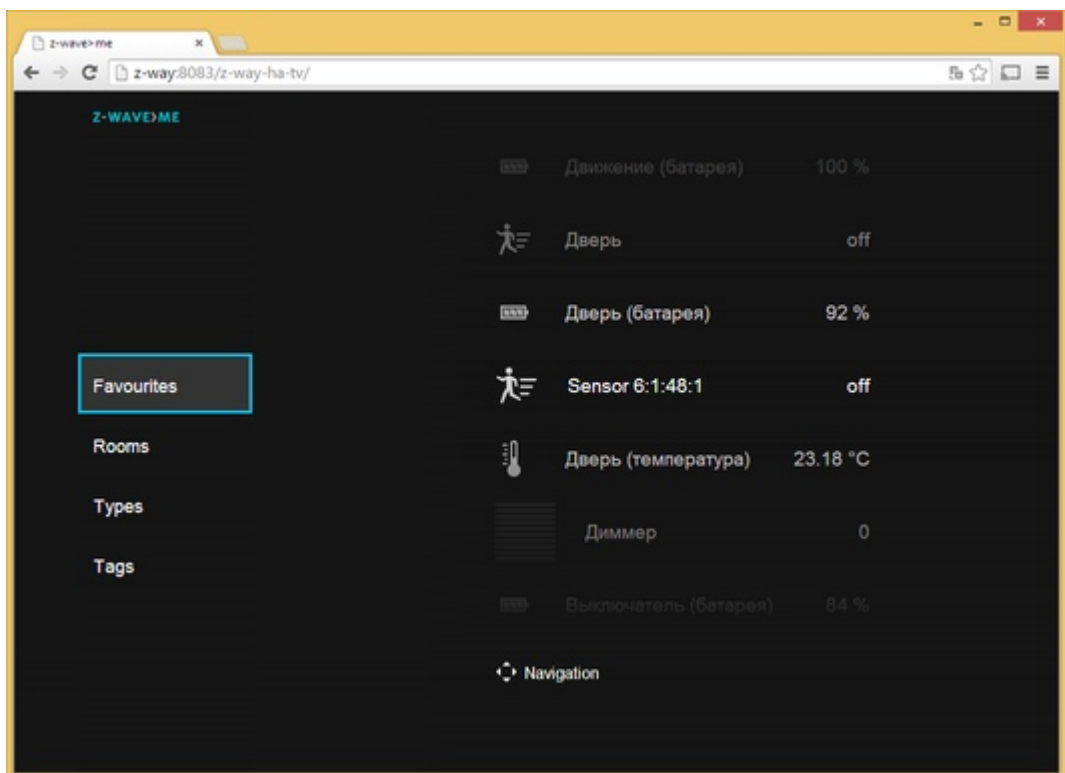
Наиболее интересная часть системы скрывается в настройках «Automation». Именно здесь пользователь может создавать виртуальные устройства и программировать алгоритмы работы системы. Посмотрим, какие возможности заложили в свой продукт разработчики.

- Auto Off — автоматическое выключение требуемого устройства через заданный таймаут;
- Battery Polling — еженедельный опрос всех устройств с батареями и отображение минимального показателя, поддерживает уведомления при снижении уровня ниже заданного;
- Bind devices — связывание нескольких устройств для совместной работы;
- Delayed Scene — действие с задержкой после активации заданной сцены;
- Dummy device — виртуальное устройство, помогает реализовать сложные алгоритмы работы;
- Group device — группировка устройств и сцен для совместного управления;
- Import from remote Z-Way HA — импорт устройств с удаленного контроллера Z-Way;
- Light scene — создание групп освещения (реле, диммеры, вложенные сцены);
- Logical rules — создание алгоритмов работы системы, в правилах наступления события участвуют в частности бинарные и мультиуровневые датчики, а также время (только время суток, без дня недели), допускается использование логических операторов и вложенных условий, при выполнении условия происходит управление выключателями, диммерами и активация сцен;
- Notification — отправка сообщений по электронной почте или SMS;
- Poll sensors periodically — опрос сенсоров с заданным интервалом;
- RGB — виртуальное RGB-устройство из трех диммеров;
- Round robin scene switcher — последовательное переключение выбранных сцен;
- Sensor values logging — запись журнала с показаниями датчиков;
- Tag devices with On/Off — автоматическая установка меток в зависимости от состояния устройств;
- Trap events from Remotes and Sensors — виртуальные устройства для приема сообщений от устройств;
- Weather Informer — информация о температуре для выбранного города по данным сервиса OpenWeatherMap.org;
- Web Camera — отображение видеопотока с IP-камеры.

Для еще большей гибкости системы предусмотрено использование внешних HTTP-устройств и поддержка прямой загрузки и исполнения кода JavaScript.

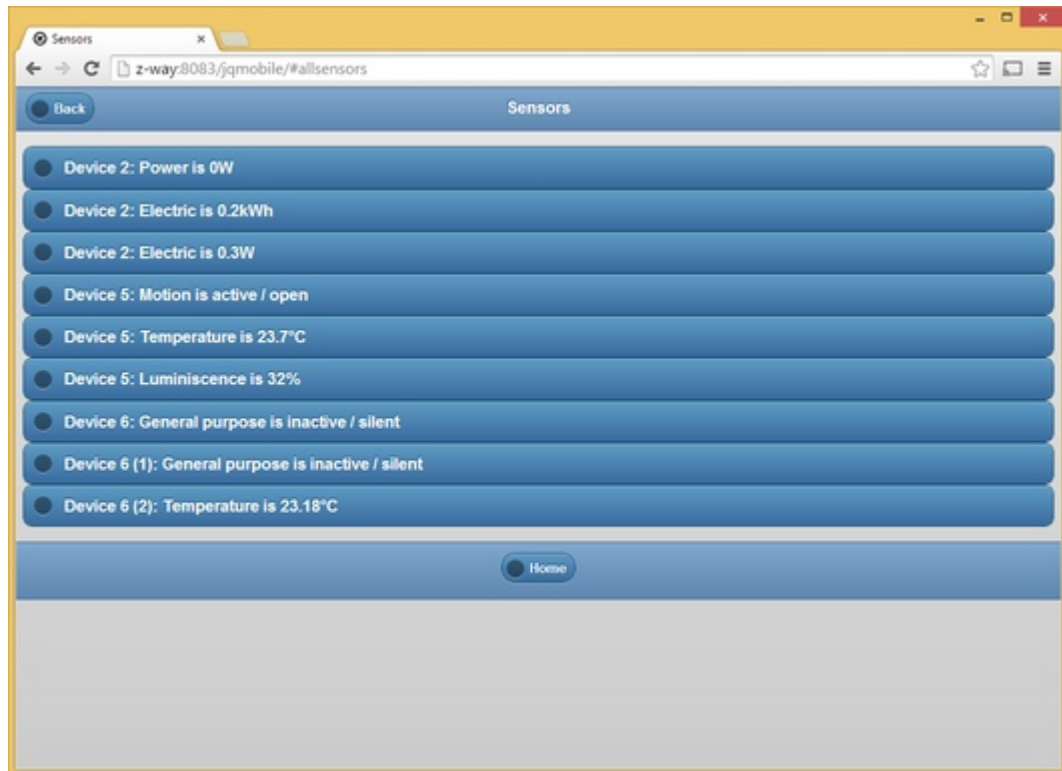


В целом данные возможности позволяют программировать достаточно сложные схемы и способы взаимодействия устройств в сети Z-Wave. Однако текущую реализацию сложно считать законченным вариантом. Скорее речь идет о демонстрации возможностей системы и заготовке для разработчиков законченных решений.





Третий вариант интерфейса, который находится в состоянии разработки, называется «TV UI» и, как понятно из названия, ориентирован на использование со SmartTV и медиаплеерами. В нем используются только запрограммированные заранее виджеты, а управление ориентировано на минимальный набор кнопок пульта ДУ.



Последняя версия — «Mobile UI», обеспечивает базовые функции управления подключенными в сеть устройствами и может быть интересна в качестве резервного варианта.



Кроме работы через браузер, компания разработала утилиту для мобильных устройств на базе iOS. Текущая версия доступна в официальном магазине приложений App Store. Работа в утилите ведется только с физическими устройствами, поддержки схем, скриптов и других расширенных функций в настоящий момент нет.

## Заключение

Знакомство с протоколом для домашней автоматизации Z-Wave показало, что сегодня данный вариант представляет собой достаточно удобное и надежное решение. Устройства имеют высокий уровень совместимости и способны решать множество задач благодаря широкому набору функций. С точки зрения качества реализации в основных сценариях также нет существенных замечаний. Структура построения сети позволяет обеспечить необходимую дальность работы, а задержки, при правильной настройке сети, не влияют на качество работы. Возможность использования многих датчиков с питанием от батареи также можно занести в плюсы. Из спорных моментов упомянем все еще встречающиеся проблемы с совместимостью, а также сомнительную реализацию защиты сети. Впрочем, оба этих момента могут быть решены программным путем и будем надеяться, что в новых продуктах ситуация будет лучше. Кроме того, мы, по понятным причинам, не имели возможность проверки системы с десятками устройств, и здесь можем опираться только на информацию от производителя и инсталляторов.

Не менее важное, чем подбор устройств, значение для пользователя имеет используемое на контроллере сети программное обеспечение. Именно оно, в большинстве случаев, отвечает за обслуживание и реализацию алгоритмов работы системы. В данном материале мы использовали решение Z-Way, которое в целом является достаточно интересным и функциональным. Низкоуровневые библиотеки позволяют полностью раскрыть потенциал взаимодействия устройств Z-Wave и других элементов современного «Умного дома», а также обеспечить требуемые внешние коммуникации. А вот Web-интерфейс в текущей реализации пока не выглядит законченным продуктом, с которым способны справиться конечные пользователи. В положительные стороны Z-Way стоит занести и возможность работы не только на традиционных ПК, но и на микросистемах и других компактных платформах.

## Комментарии

Нет сомнения в том, что проникновение ИТ-технологий в нашу жизнь будет только увеличиваться. И одним из популярных сегодня направлений является развитие и совершенствование проектов «Умный дом». Однако прежде чем вы побежите в магазин за датчиками и управляемыми выключателями, хотелось бы остановиться на некоторых моментах, о которых редко вспоминают в публикациях.

Первый из них касается стоимости решений. К сожалению, сегодня подобные проекты сложно считать доступными по стоимости. Во многих случаях для решения частных задач выгоднее использовать готовые решения «все-в-одном». Например, если дело касается освещения в кладовке, можно поставить обычный светильник с датчиком движения, для регулировки температуры теплого пола применить термостат с расписанием на неделю, а на входную дверь повесить звонок с радиокнопкой. Конечно, реализация на базе автоматизации будет более функциональна (вы сможете подсчитывать, сколько времени проводилось в кладовке или в какой день недели чаще всего приходят гости), но нужно ли это вам — большой вопрос. Особенно грустно ситуация выглядит, когда вы попытаете подсчитать стоимость «полного поумнения». Впрочем, в этом случае можно попробовать развивать проект постепенно, устанавливая «умные» элементы по необходимости.

Второе замечание касается практического удобства и необходимости использования «Умного дома». Безусловно, бывают ситуации, когда этот подход будет эффективным. Например, удаленное включение отопления или кондиционера со смартфона по дороге домой из аэропорта, автоматический полив огорода в зависимости от культуры, температуры воздуха и выпадающих осадков, автоматизация освещения офиса без прокладки новых кабелей. Но насколько часто в вашей жизни встречаются такие ситуации и сколько вы готовы заплатить за решение — решать вам. Во многих случаях удобнее просто щелкнуть выключателем на стене, а не искать смартфон или панель управления для включения светильника. Здесь, пожалуй, наиболее практичной выглядит задача

контроля потребления ресурсов (например, электричества и воды). Хотя и она с точки зрения финансовой выгоды может окупиться очень нескоро.

Последнее, о чем хотелось бы напомнить, — относительная сложность создания, реализации, настройки и изменения нетривиальных алгоритмов работы системы управления. Если вам требуется просто включать световые схемы в зависимости от настроения, то это трудно отнести к «настоящему умному дому» из-за своей статичной сути. Если же речь идет о сложных взаимодействиях датчиков и исполнительных устройств, то у массового пользователя может не оказаться требуемого уровня подготовки даже для точного описания требуемой схемы и понимания возможностей системы. В этом случае на помощь придут профессиональные инсталляторы, рынок услуг которых быстро растет последнее время.

Если же вам просто интересна эта тема или вы планируете в дальнейшем зарабатывать этим на жизнь, то никаких препятствий к изучению технологий «Умных домов» сегодня нет. К вашим услугам широкий набор продуктов и программного обеспечения, а также множество полезных ресурсов, включая книги, форумы, семинары и тренинги.