

---

---

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ, ДАТЧИКОВ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ «УМНОЙ АУДИТОРИИ»**

**В.В. Гриншкун**

Институт математики, информатики и естественных наук  
Московский городской педагогический университет  
*Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521*

В статье рассматриваются подходы к объединению в единую систему различного оборудования «умной аудитории» согласно принципам гетерогенности, кросс-платформенности, объектной ориентированности. Обсуждаются вопросы технической реализации и взаимодействия недостающих датчиков и исполнительных устройств.

**Ключевые слова:** «умная аудитория», датчик, исполнительное устройство, информатизация образования

На сегодняшний день существует множество технических устройств, которые постоянно совершенствуются, их функционал растет с каждым обновлением, а интерфейс становится все сложнее. В связи с этим в рамках образовательного процесса возникают проблемы, связанные с совместным использованием различной техники: преподаватель должен знать и помнить правила работы с каждым конкретным устройством, вручную обеспечивая взаимодействие работы таких устройств. Несмотря на новизну и эффективность применения технических приспособлений в образовательном процессе, в некоторых случаях приходится отказываться от их использования по причине достаточно сложного управления. Для решения подобных проблем был предложен подход к интегрированному использованию различных аппаратных и программных средств в рамках так называемой «умной аудитории» [1].

«Умная аудитория» — аудитория в образовательном учреждении, организованная для эффективного обучения при помощи электронных устройств, взаимодействующих между собой на основе единого подхода к управлению.

В данной статье описываются технические устройства и способы их функционирования, значимые для построения «умной аудитории» согласно принципам гетерогенности, объектной ориентированности, кросс-платформенности и методической проработки. Такие условия и принципы рассматриваются на примере компьютерного класса.

Для корректной работы «умной аудитории» стандартную компьютерную технику необходимо дополнить специально разработанной системой датчиков, которые позволяют собирать данные о состоянии окружающей среды (температуре, влажности, освещенности). Такие датчики соединяются с компьютером при помощи комплекса аппаратно-программных средств для построения систем автоматизации и робототехники Intel Edison, базирующегося на стандартном USB-интерфейсе.

К комплексу Intel Edison подключаются датчики по определенной схеме, которая зависит от типа датчика и используемого протокола работы: I<sup>2</sup>C, 1-wire или собственный протокол передачи данных. На рисунке 1 приведен пример схемы подключения к такому комплексу датчика освещенности.

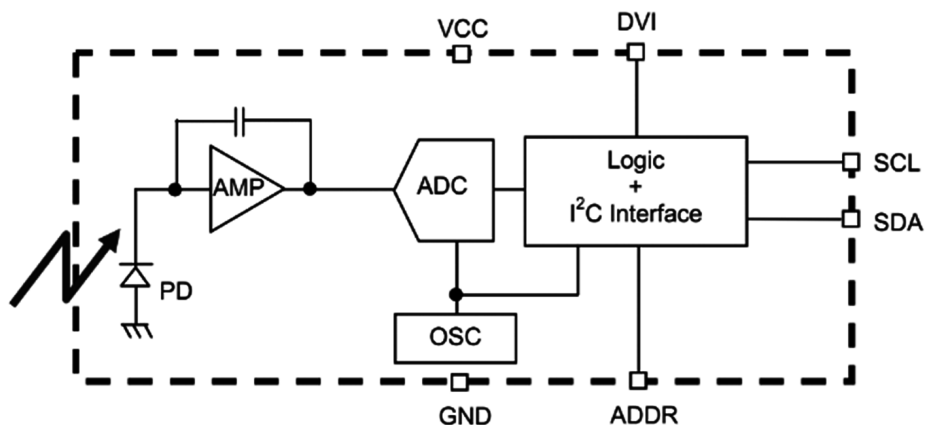


Рис. 1. Пример схемы подключения датчика освещенности к комплексу систем автоматизации и робототехники Intel Edison

Кроме того, «умная аудитория» дополняется системой специальных исполнительных устройств, к числу которых, например, относятся электроприводы штор или жалюзи для регулирования уровня естественной освещенности, регуляторы искусственного освещения, системы полива растений, кондиционирования и увлажнения воздуха. При этом проблемой является не только разработка таких аппаратных устройств, но и поиск решений, связанных с их совместной работой.

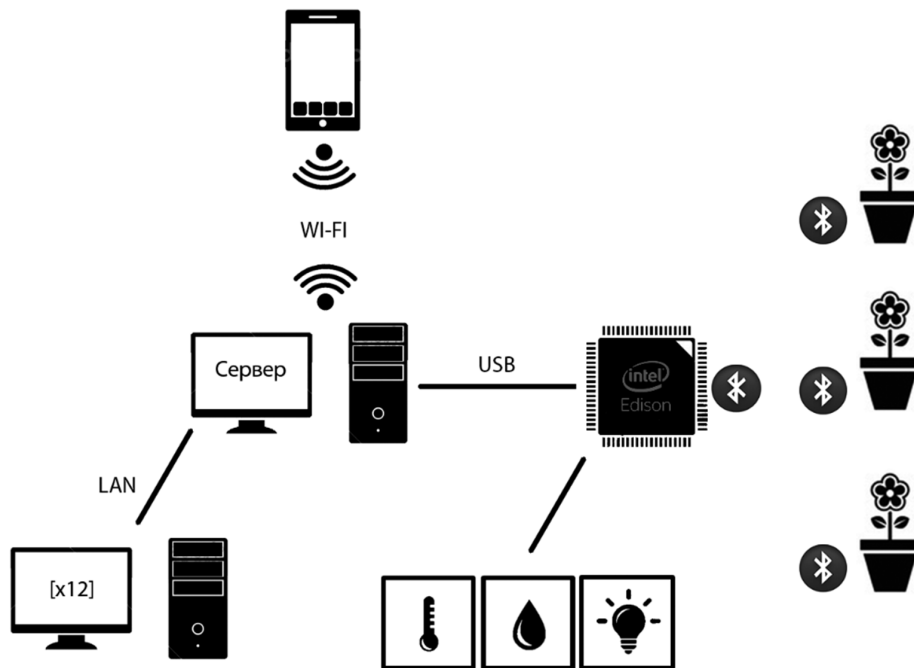
1. Принцип гетерогенности. Для объединения компьютерной техники, датчиков и исполнительных устройств необходимо разделить их на модули — группы с общими свойствами и выбрать в качестве сервера одно из устройств, которое будет принимать, обрабатывать и посылать соответствующие команды датчикам и исполнительным устройствам, находящимся в единой компьютерной сети. Следующим шагом является физическое соединение и налаживание свободной передачи данных между всеми устройствами в аудитории (рис. 2).

В созданной таким образом компьютерной сети к серверу подключены:

- смартфон или планшет, соединяемый по сети Wi-Fi, который необходим для предоставления мобильного управляющего интерфейса;
- необходимое количество учебных компьютеров (подключение посредством проводной связи);
- комплекс Intel Edison, являющийся вспомогательным узлом для соединения сервера с описанными выше датчиками и исполнительными устройствами.

2. Принцип кросс-платформенности. Управление «умной аудиторией» осуществляется при помощи смартфона (планшета) или непосредственно с сервера. Для поддержки различных операционных систем как для мобильных устройств (IOS, Android, Windows Phone), так и для стационарных компьютеров (Windows, Mac OS, Linux) необходимо создание специального программного обеспечения.

Кроме того, для обращения к каждому устройству, входящему в сеть, такому устройству необходимо присвоить уникальный идентификатор. Тем самым управление может осуществляться как посредством отправки команд модулю целиком, так и путем адресации к конкретному устройству с помощью идентификатора. При этом стираются функциональные различия между устройствами, работающими на базе разных компьютерных платформ. Например, преподаватель, отправляя единую команду, может включить все ученические компьютеры в аудитории вне зависимости от установленного на них программного обеспечения.



**Рис. 2.** Соединение компьютерной техники, датчиков и исполнительных устройств в рамках единой сети под управлением сервера

3. Принцип объектной ориентированности. Такой принцип предполагает автоматическое взаимодействие между устройствами без обязательного участия преподавателя [2]. Сервер получает данные о состоянии объектов, данные, полученные при помощи датчиков, и на основе их анализа вырабатывает и посылает необходимые команды исполнительным устройствам и компьютерной техники, работающей в единой сети. Например, если в аудитории уровень освещенности низок и не соответствует нормам СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение», то сервер определяет это и посылает команду исполнительному устройству, открывающему жалюзи на окнах и (или) при помощи специального контроллера включает искусственное освещение.

4. Принцип методической проработки. Для эффективной реализации образовательного процесса в «умной аудитории» предлагаемое оборудование и программное обеспечение должно быть дополнено различными учебными, техническими и нормативными материалами. В описываемом примере настройки сер-

вера, сети и других устройств должны опираться на сведения, содержащиеся в сопровождающей аудиторию нормативной (табл. 1) и технической (табл. 2) документации.

Таблица 1

**Примеры норм освещенности и микроклимата в аудитории согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»**

Нормы освещенности	
Экрана	100—250 лк
Стола	300—500 лк
Яркость экрана должна быть не менее 35 кд/м <sup>2</sup>	
Микроклимат	
Температура	21—25 °С
Относительная влажность	40—60%
Скорость движения воздуха	0.1 м/с

Таблица 2

**Перечень датчиков, используемых в «умной аудитории»**

Тип измерения	Модель датчика	Диапазон измерений	Протокол работы
Температура	DS18B20	–55...+125 °С	1-wire
Влажность	DHT11	20—90%	Собственный
Освещенность	BH1750	1—65535 лк	I <sup>2</sup> C

Несмотря на тот факт, что в данной статье предлагаемые технические и программные решения описывались на конкретном примере (компьютерном классе), они в полной мере могут быть применимы и в других школьных и вузовских аудиториях. Во многом это достигается благодаря соблюдению перечисленных принципов. Такие разработки подходят для всех типов аудиторий с самым различным техническим оборудованием, независимо от дисциплины, для обучения которой предназначена аудитория. Таким образом, последовательное поэтапное формирование «умной аудитории» в образовательных учреждениях является вполне реализуемой задачей.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Реморенко И.М. «Умная аудитория»: от интеграции технологий к интеграции принципов // Информатика и образование. 2013. № 10. С. 3–8.
- [2] Гриншкун В.В. Создание объектно-ориентированных компьютерных программ как учебный проект по информатике для школьников // Электронное образование: от настоящего к будущему»: Сборник научных трудов Международного. Ижевск: РЦИОКО, 2013. С. 60–63.

## INTERRELATIONSHIP BETWEEN COMPUTER TECHNICS, SENSORS AND EXECUTIVE DEVICES WITHIN THE FRAMEWORK OF IMPLEMENTATION OF THE BASIC PRINCIPLES OF A «SMART AUDITORIUM»

V.V. Grinshkun

Chair of informatization of education  
Moscow city pedagogical university  
*Sheremetyevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521*

The article discusses the approaches to combining into one system various «Smart Auditorium» equipment in accordance with heterogeneity, cross-platform, object-orientation principles. Discusses issues of technical realization and interaction of the missing sensors and actuators.

**Key words:** “Smart Auditorium”, sensor, executive device, informatization of education

### REFERENCES

- [1] Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V., Remorenko I.M. «Umnaja auditorija»: ot integracii tehnologij k integracii principov [“Clever audience”: from integration of technologies to integration of the principles]. *Informatika i obrazovanie [Informatics and education]*. 2013. no 10. pp. 3–8.
- [2] Grinshkun V.V. Sozdanie obektno-orientirovannyh komp'juternyh programm kak uchebnyj proekt po informatike dlja shkol'nikov [Creation of object-oriented computer programs as the educational project on informatics for school students]. *Jelektronnoe obrazovanie: ot nastojashhego k budushhemu»: Sbornik nauchnyh trudov Mezhdunarodnogo foruma [Electronic education: of the present to the future”]: Collection of scientific works of the International forum*. Izhevsk: RCIOKO, 2013. pp. 60–63.