



Научная статья

УДК 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.06

## ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ЭКОСРЕДЫ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ. АУДИТОРИУМ

Вилен Владимирович Мнацаканян<sup>1</sup> ✉,  
Станислав Дмитриевич Братков<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Московский городской педагогический университет,  
Москва, Россия

<sup>2</sup> МИРЭА – Российский технологический университет,  
Москва, Россия

<sup>1</sup> mnatsakanyan@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-8181-4038>

<sup>2</sup> stas.bratkov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4457-0227>

**Аннотация.** В статье описываются восемь компонентов, которые могут быть выделены как основные в экосреде, однако стоит отметить, что все множество элементов информационной системы не ограничивается названными в этой работе. Также в статье описывается умная аудитория как один из компонентов системы. Подробно представлена топология и аппаратная составляющая данного элемента, приводятся сценарии использования умной аудитории в стенах образовательной организации.

**Ключевые слова:** экосреда; умная аудитория; внедрение; сценарии использования; инновация; Arduino; топология; умный дом.

Original article

UDC 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.06

## DESCRIPTION OF COMPONENTS OF THE INFORMATION EDUCATIONAL ECO-ENVIRONMENT OF THE EDUCATIONAL ORGANISATION. AUDITORIUM

Vilen V. Mnatsakanyan<sup>1</sup> ✉,  
Stanislav D. Bratkov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Moscow City University,  
Moscow, Russia

<sup>2</sup> MIREA — Russian Technological University,  
Moscow, Russia

<sup>1</sup> mnatsakanyan@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-8181-4038>

<sup>2</sup> stas.bratkov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4457-0227>

**Abstract.** The article describes eight components that can be identified as the main ones in the eco-environment, however, it is worth noting that the entire set of elements of the information system is not limited to those named in this work. The article also describes the smart audience as one of the components of the system. The topology and hardware component of this element are presented in detail, and scenarios for using a smart audience within the walls of an educational organization are presented.

**Keywords:** eco-environment; smart audience; implementation; use cases; innovation; “Arduino”; topology; smart home.

**Для цитирования:** Мнацакян В. В. Описание компонентов информационной образовательной экосреды учебного заведения. Аудиториум / В. В. Мнацакян, С. Д. Братков // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 62–71.

**For citation:** Mnatsakanyan V. V. Description of components of the information educational eco-environment of the educational organisation. Auditorium / V. V. Mnatsakanyan, S. D. Bratkov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 62–71.

### Введение

В данной статье будет проанализирован один из компонентов информационной экосреды учебного заведения [1]. Для начала рассмотрим определение этой системы. Информационная экосреда учебного заведения — это комплексная программная система, предназначенная для создания унифицированной электронной образовательной среды, состоящей из взаимодействующих информационных объектов, обеспечивающих организацию учебного процесса с использованием вычислительных ресурсов на уровне локальной сети образовательной организации или глобальной сети Интернет.

Информационная экосреда является комплексной системой, поэтому она состоит из множества различных компонентов, основные из которых будут описаны далее.

Разделение на компоненты важно, так как, если все компоненты собрать воедино, получится одна большая и неудобная система. Вот некоторые минусы такого подхода:

1. Неудобство пользователя: практически невозможно быстро найти ту функцию, которая нужна в данный момент.

2. Низкая скорость взаимодействия: данный минус вытекает из предыдущего. Пользователю в каждый момент времени важно быстро найти и обратиться к определенному компоненту (например, закрыть шторы), и если это невозможно сделать с большой скоростью, то будет легче обратиться к классическим методам работы (закрыть шторы вручную).

3. Большая загруженность ресурса: систему из компонентов можно сделать распределенной, и тогда для ее содержания не потребуются большие мощности, чем для существующих аналогов.

## Методы исследования

Подтвердив правильность подхода с отдельными компонентами, рассмотрим, какие компоненты можно выделить в информационной экосреде.

На данном этапе опишем восемь компонентов.

1. *ИТ-лаборатория* — это средство управления высокотехнологичным оборудованием в различных учебных лабораториях (например, 3D-принтеры, ЧПУ-станки (станки с числовым программным управлением), программируемые роботы и т. п.).

2. *Ассистент педагога* — это компонент, который помогает учителю/преподавателю организовывать образовательный процесс (например, предлагает учебные планы, подбирает подходящие к теме задачи, находит дополнительные источники информации).

3. *Тьютор ученика* — это средство, которое поддерживает ученика на протяжении всего образовательного процесса, оказывая помощь в усвоении основного курса и предоставляя дополнительные учебные материалы (это может быть осуществлено с использованием искусственного интеллекта, который способен генерировать бесконечное количество заданий, как помогающих усвоить основной курс, так и дополнительных).

4. *Помощник руководителя* — средство управления административными процессами, призванное помочь в организации работы образовательной организации (помощь осуществляется в рутинной работе, например составление расписания занятий).

5. *Менеджер конференций* — сервис, предоставляющий возможность проведения онлайн-форматов обучения и администрирования, например онлайн-конференций, дистанционных уроков и совещаний.

6. *Экосеть* — социальная сеть внутри образовательной организации, которая предоставляет возможность удобной коммуникации, а также дает инструменты создания и прохождения тестирований.

7. *Библиотека* — сервис, который предоставляет различные учебные материалы.

8. *Аудиториум* — интеллектуальная система управления умной аудиторией, удобный инструмент для создания хороших условий обучения (температура, свет, оборудование) как в ручном, так и в интеллектуальном режиме.

Рассмотрим последний компонент — «Аудиториум» [2; 3; 4; 5].

Устройство «Аудиториума» схоже с устройством умного дома. Для начала приведем описание топологии «Аудиториума» (см. рис.).

Все компоненты «Аудиториума» можно условно разделить на три части:

1) облачный сервер;

2) хаб;

3) оборудование и датчики (в классификации производственных систем управления этот уровень называется КИПиА — контрольно-измерительные приборы и автоматика).

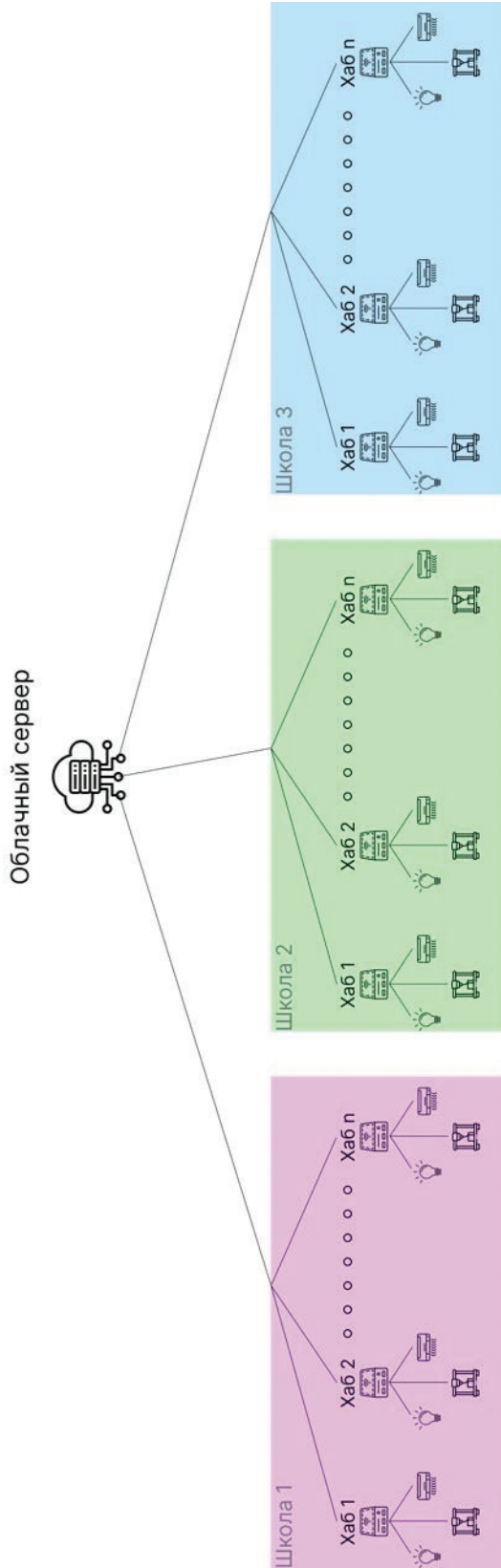
Каждая часть связана напрямую только с рядом стоящей частью в списке (первая — со второй, вторая — с третьей). Данный подход связан с безопасностью управления системой, при его использовании меньше вероятность внешнего воздействия.

Облачный сервер связан с каждым хабом, включенным в систему управления. На самом сервере хранится веб-приложение, через которое можно подключиться к любому доступному кабинету (-ам) (в зависимости от роли и должности пользователя). Далее с помощью интернет-связи к облачному серверу подключаются хабы.

*Хаб* — устройство, управляющее всей аппаратной составляющей «Аудиториума» внутри одного кабинета.

На данном этапе появляется главное отличие «Аудиториума» от обычного умного дома: здесь присутствует облачный сервер. Такой подход существует из-за потребности постоянно переключать зону доступа пользователя, так как многие учителя перемещаются по школе из кабинета в кабинет, и если учитель находится в 305-м кабинете, то будет плохой практикой, если у него будет доступ к изменению параметров 207-го кабинета.

Поэтому нужно давать доступ каждому пользователю только к ограниченному пространству хабов. Однако есть и администрация школы, которая должна постоянно иметь доступ к управлению всеми кабинетами, но не иметь доступ к хабам других школ.



Источники: подготовлено авторами.

Рис. Топология «Аудиториума»

## Результаты исследования

На данном этапе можно выделить две основные роли и описать пространство хабов, к которому определенные пользователи имеют доступ.

1. Администрация: имеет доступ ко всем хабам одной школы (на рисунке эта зона обозначена разноцветными прямоугольниками).

2. Учитель (или другой персонал): имеет доступ только к одному кабинету, в котором он сейчас находится.

Хаб уже внутри кабинета соединяется с каждым компонентом умной аудитории (например, шторы, свет, кондиционер или приточная вентиляция). Связь на данном уровне (внутри кабинета или аудитории) осуществляется по средствам радио-модулей, установленных как на элементах умной аудитории, так и на хабе. Рассмотрим аппаратное устройство хаба и элементов умной аудитории [6–10].

Устройство хаба:

1. Микрокомпьютер (Raspberry PI или подобные).
2. Радиомодуль.
3. Интернет-модуль.

Хаб принимает от облачного сервера данные о том, что нужно изменить в аудитории, а далее уже по заданной программе исполняются действия [11].

Микрокомпьютер — это центральное логическое управляющее устройство внутри одного кабинета/аудитории.

Радиомодуль — это устройство для приема-передачи информации к компонентам умной аудитории (может работать как в дуплексном режиме, так и в режиме только вещания, в зависимости от сценария использования).

Интернет-модуль — это устройство для связи с облачным сервером, которое работает в дуплексном режиме вещания, так как параметры аудитории нужно демонстрировать на панели управления.

Устройство элементов умной аудитории [12; 13]:

1. Основные платы Arduino (nano, UNO и подобные).
2. Радиомодуль.
3. Подключенные датчики и механизмы.

Arduino — это компонент системы, который помогает организовать управление аппаратным уровнем, а также считывание информации с датчиков.

Радиомодуль — это, как было указано выше, устройство для приема-передачи информации к компонентам умной аудитории (может работать как в дуплексном режиме, так и в режиме только вещания, в зависимости от сценария использования).

Датчики и механизмы — это исполнительные устройства системы, которые помогают определять состояние умной аудитории, а также осуществляют заданные программой действия (например, изменяют температуру, освещенность).

Arduino получает по радиоканалу информацию о нужных изменениях и выполняет, в зависимости от условий, нужный алгоритм [14; 15].

Радиосвязь выбрана не случайно, на это есть множество причин, но из них можно выделить две основные. Первая причина — это отсутствие проводов, что особенно важно при внедрении технологии, так как сокращается количество затрат на ремонт аудитории. Кроме того, намного удобнее масштабировать систему даже после сделанного ремонта: необходимо только повесить новое устройство, но не ремонтировать аудиторию. Вторая причина — возможность простого создания широкого вещания.

Подытожим причины использования радиосвязи.

1. Отсутствие проводов позволяет значительно удешевить внедрение технологии, так как не придется полностью изменять конструкцию класса.
2. Радиосвязь позволяет осуществлять широкое вещание, то есть оповещать все компоненты одновременно.

Приведем сценарии использования. В первом сценарии можно задавать параметры только для одного устройства из умной аудитории, например открыть шторы или включить кондиционер. Каждый компонент будет проверять, подходят ли ему данные параметры, и если да, то будет выполнять команду. Во втором сценарии можно задавать только параметры аудитории, например освещенность или температуру воздуха, а уже каждый элемент умной аудитории будет подстраивать свою работу под заданные условия.

## Заключение

В заключение можно сказать, что описанная в статье система с приведенными примерами сценариев использования актуальна для различных образовательных учреждений, так как она удовлетворяет множество отдельных потребностей на разных уровнях внутри учебной организации благодаря наличию в ней всех необходимых цифровых инструментов, от помощников в управлении зданием до инструментов, предназначенных для отдельных участников образовательного процесса: учителей, администрации и обучающихся.

## Список источников

1. Концепция дидактических принципов формирования информационной образовательной экосреды учебного заведения / В. В. Мнацаканян [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 2 (64). С. 53–63.
2. Григорьев С. Г. «Умная аудитория» в Институте математики и информатики МГПУ: теория и практика / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, И. М. Реморенко // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2013. № 2 (26). С. 8–18.
3. Григорьев С. Г. Возможности «умной аудитории» в подготовке и проведении уроков математики / С. Г. Григорьев, Л. О. Денищева // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 1 (27). С. 8–14.

4. Григорьев С. Г. «Умная аудитория» на пути интеграции средств обучения и воспитания / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, И. М. Реморенко // Компютер у школі та сім'ї. 2014. № 2 (114). С. 9–13.

5. Григорьев С. Г. «Умная аудитория»: от интеграции технологий к интеграции принципов / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, И. М. Реморенко // Информатика и образование. 2013. № 10 (249). С. 3–8.

6. Григорьев С. Г. Технология применения электронных образовательных ресурсов в вузе / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, А. П. Колошеин // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2012. № 23. С. 8–13.

7. Теоретические основы создания образовательных электронных изданий / М. И. Беляев [и др.]. Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2002. 86 с.

8. Канаров В. С. Децентрализованная система умного дома на основе ячеистой топологии Сети / В. С. Канаров, Д. Д. Галкин // Обработка, передача и защита информации в компьютерных системах 22: сборник докладов Второй Международной научной конференции. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2022. С. 246–249.

9. Асалханов П. Г. Концепция «умная аудитория» для проведения учебных занятий в аграрном вузе / П. Г. Асалханов, С. А. Петрова // Актуальные вопросы аграрной науки. 2021. № 40. С. 37–44.

10. Иванова М. Т. О системе обеспечения безопасности «Умной аудитории» в аграрном вузе / М. Т. Иванова, М. Н. Барсукова // Актуальные вопросы инженерно-технического и технологического обеспечения АПК: материалы X Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения И. П. Терских. Молодежный: ИГАУ им. А. А. Ежевского, 2022. С. 250–256.

11. Шнепс-Шнеппе М. А. Домовая инфокоммуникационная сеть на базе концепции ITU G.hn / М. А. Шнепс-Шнеппе // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2010. Т. 4, № 7. С. 30–32.

12. Матрохин А. Е. Беспроводные датчики в системе управления умным домом / А. Е. Матрохин, А. А. Силаев // Инженерный вестник Дона. 2018. № 4 (51). С. 32.

13. Епанчинцев М. Ю. Принципы и средства организации цифровой образовательной среды в современном медицинском колледже / М. Ю. Епанчинцев, А. А. Шакирова // Актуальные проблемы социогуманитарного образования: сборник статей. Екатеринбург, 2022. Вып. 5. С. 36–39.

14. Алферов А. В. Разработка системы удаленного мониторинга и управления на основе ПЛК и веб-доступа / А. В. Алферов // Российская наука в современном мире: сборник статей XXXIX Международной научно-практической конференции. М.: Актуальность, 2021. С. 38–40.

15. Бодров С. А. Умный дом: история, принцип работы, устройства умного дома, протоколы / С. А. Бодров, А. В. Журавлев, А. В. Ерпелев // Технические науки: проблемы и решения: сборник статей по материалам XLIV Международной научно-практической конференции. М.: Интернаука, 2021. Т. 1 (41). С. 29–32.

## References

1. Mnatsakanyan V. V. The concept of didactic principles of formation of the information educational environment of an educational institution / V. V. Mnatsakanyan [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 2 (64). P. 53–63.



2. Grigoriev S. G. “Smart audience” at the Institute of Mathematics and Informatics of Moscow State Pedagogical University: theory and practice / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun, I. M. Remorenko // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2013. № 2 (26). P. 8–18.
3. Grigoriev S. G. The possibilities of a “smart audience” in the preparation and conduct of mathematics lessons / S. G. Grigoriev, L. O. Denishcheva // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2014. № 1 (27). P. 8–14.
4. Grigoriev S. G. “Smart audience” on the way of integrating teaching and upbringing tools / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun, I. M. Remorenko // *Computer at Schools of the Same Name*. 2014. № 2 (114). P. 9–13.
5. Grigoriev S. G. “Smart audience”: from integration of technologies to integration of principles / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun, I. M. Remorenko // *Informatics and Education*. 2013. № 10 (249). P. 3–8.
6. Grigoriev S. G. Technology of application of electronic educational resources in higher education / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun, A. P. Koloshein // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2012. № 23. P. 8–13.
7. *Theoretical Foundations of the Creation of Educational Electronic Publications* / M. I. Belyaev [et al.]. Tomsk: National Research Tomsk State University, 2002. 86 p.
8. Kanarov V. S. Decentralized smart home system based on cellular network topology / V. S. Kanarov, D. D. Galkin // *Processing, Transmission and Protection of Information in Computer Systems 22: collection of reports of the Second International Scientific Conference*. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, 2022. P. 246–249.
9. Asalkhanov P. G. The concept of “smart audience” for conducting educational classes at an agrarian university / P. G. Asalkhanov, S. A. Petrova // *Actual Issues of Agrarian Science*. 2021. № 40. P. 37–44.
10. Ivanova M. T. On the security system of the “smart audience” in an agrarian university / M. T. Ivanova, M. N. Barsukova // *Actual Issues of Engineering, Technical and Technological Support of the Agro-Industrial Complex: materials of the X National Scientific and Practical Conference with International Participation Dedicated to the 90th Anniversary of the Birth of I. P. Terskikh*. Youth: A. A. Yezhevsky IGAU, 2022. P. 250–256.
11. Schneps-Schnappe M. A. House infocommunication network based on the ITU concept G.hn / M. A. Schneps-Schnappe // *T-Comm: Telecommunications and Transport*. 2010. Vol. 4, № 7. P. 30–32.
12. Matrokhin A. E. Wireless sensors in the smart home control system / A. E. Matrokhin, A. A. Silaev // *Engineering Bulletin of the Don*. 2018. № 4 (51). P. 32.
13. Epanchintsev M. Yu. Principles and means of organizing a digital educational environment in a modern medical college / M. Yu. Epanchintsev, A. A. Shakirova // *Actual Problems of Socio-Humanitarian Education: collection of articles*. Yekaterinburg, 2022. Issue 5. P. 36–39.
14. Alferov A. V. Development of a remote monitoring and control system based on PLC and web access / A. V. Alferov // *Russian Science in the Modern World: collection of articles of the XXXIX International Scientific and Practical Conference*. M.: Relevance, 2021. P. 38–40.
15. Bodrov S. A. Smarthouse: history, principle of operation, smart home devices, protocols / S. A. Bodrov, A. V. Zhuravlev, A. V. Erpelev // *Technical Sciences: Problems and Solutions: a collection of articles based on the materials of the XLIV International Scientific and Practical Conference*. M.: Internauka, 2021. Vol. 1 (41). P. 29–32.

Статья поступила в редакцию: 25.10.2023;  
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;  
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 25.10.2023;  
approved after reviewing: 09.01.2024;  
accepted for publication: 16.01.2024.

***Информация об авторах / Information about the authors:***

**Вилен Владимирович Мнацакян** — ассистент департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

**Vilen V. Mnatsakanyan** — Assistant of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

mnatsakanyan@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8181-4038>

**Станислав Дмитриевич Братков** — бакалавр Института искусственного интеллекта, МИРЭА — Российский технологический университет, Москва, Россия.

**Stanislav D. Bratkov** — Bachelor at the Institute of Artificial Intelligence, MIREA — Russian Technological University, Moscow, Russia.

stas.bratkov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4457-0227>

***Вклад авторов:*** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

***Contribution of the authors:*** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests