

DOI 10.15826/rjct.2025.2.007

УДК 72.01:728.1:725.8:728.5

*А. А. Ячменев*<sup>1</sup>, *Н. Н. Каганович*<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия

e-mail: <sup>1</sup> [aleksei-yachmenev4@mail.ru](mailto:aleksei-yachmenev4@mail.ru), <sup>2</sup> [iris-blue@yandex.ru](mailto:iris-blue@yandex.ru)

## **ЗАДАЧИ АТРИУМНЫХ СТРУКТУР В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ В КОНТЕКСТЕ АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**

**Аннотация.** В рамках работы были исследованы задачи атриумных структур в общеобразовательных учреждениях с позиций архитектурно-пространственной устойчивости. Атриум как центральный пространственный элемент анализируется с точки зрения его вклада в формирование энергоэффективных, инклюзивных и адаптивных образовательных пространств. Приведены примеры отечественных и зарубежных аналогов, демонстрирующие пространственный и функциональный потенциал атриума для организации качественной архитектурной среды. Выделены типологические признаки, факторы развития и задачи, обеспечивающие гармоничную интеграцию атриумных пространств в структуру школьного здания с учётом современных требований. В настоящее время прием интегрирования атриумов в структуру образовательных учреждений активно развивается, но не всегда используется весь потенциал решаемых при его помощи архитектурно-функциональных задач. Целью данной статьи является определение комплексных задач и возможностей атриумных структур в образовательных учреждениях, а также выявление факторов, способствующих эффективной реализации этих задач в современных архитектурных практиках устойчивого проектирования и строительства.

**Ключевые слова:** атриумные структуры, функциональные задачи и факторы развития атриумов, пространственный потенциал, жизненный цикл здания, мобильные компоненты архитектурной среды, формообразование, коммуникативные пространства, экологическая характеристика атриумных систем

**Для цитирования:** Ячменев А. А., Каганович Н. Н. Задачи атриумных структур в общеобразовательных учреждениях в контексте архитектурно-пространственной устойчивости // Russian Journal of Construction Science and Technology. – 2025. – Т. 11. – № 2. – 1102007. – DOI 10.15826/rjct.2025.2.007.

---

*A. A. Yachmenev*<sup>1</sup>, *N. N. Kaganovich*<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

e-mail: <sup>1</sup> [aleksei-yachmenev4@mail.ru](mailto:aleksei-yachmenev4@mail.ru), <sup>2</sup> [iris-blue@yandex.ru](mailto:iris-blue@yandex.ru)

## **THE TASKS OF ATRIUM STRUCTURES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE CONTEXT OF ARCHITECTURAL AND SPATIAL STABILITY**

**Abstract.** As part of the work, the tasks of atrium structures in educational institutions were studied from the standpoint of architectural and spatial stability. The atrium as a central spatial element is analyzed in terms of its contribution to the formation of energy-efficient, inclu-

sive and adaptive educational spaces. Examples of domestic and foreign analogues are given, demonstrating the spatial and functional potential of the atrium for organizing a high-quality architectural environment. The typological features, development factors and tasks that ensure the harmonious integration of atrium spaces into the structure of the school building, taking into account modern requirements, are highlighted. Currently, the method of integrating atriums into the structure of educational institutions is actively developing, but the full potential of architectural and functional tasks solved with its help is not always used. The purpose of this article is to identify the complex tasks and capabilities of atrium structures in educational institutions, as well as to identify factors contributing to the effective implementation of these tasks in modern architectural practices of sustainable design and construction.

**Key words:** atrium structures, functional tasks and factors of atrium development, spatial potential, building life cycle, mobile components of the architectural environment, shaping, communicative spaces, ecological characteristics of atrium systems

**For citation:** Yachmenev A. A., Kaganovich N. N. (2025) The tasks of atrium structures in educational institutions in the context of architectural and spatial stability. 11(2). 1102007. (In Russ.) DOI 10.15826/rjct.2025.2.007.

## 1. Введение

В XXI веке архитектура развивается стремительными темпами на основе комплексного подхода к решению архитектурно-конструктивных, инженерных и технологических задач, объединяя «аспекты энергосбережения, экологической безопасности, организации комфортной и доступной среды жизнедеятельности и дают гарантии качественной реализации потребной будущих поколений» [1].

Одним из ключевых направлений современной архитектурной практики является развитие экоустойчивости, как проектной парадигмы в совокупности эстетических, социально – экономических, инженерно – технологических и природно – экологических решений, базирующихся на принципах устойчивого развития, балансе высокого качества жизни человека, повышении комфорта нахождения в зданиях и экологического благополучия [2].

Одним из передовых тенденций организации внутренней среды здания является его многофункциональность и универсальность, что во многом обеспечивается пространственной гибкостью и функциональной адаптивностью. Это формирует внутренний и внешний

потенциал здания, его качественные характеристики, включая градостроительные, возможности развития и, в конечном итоге, определяет жизненный цикл объекта. В данном контексте необходимо отметить важную роль атриумных пространств в общей структуре здания. Атриум – один из древнейших архетипов архитектурной композиции, который первоначально представлял собой внутренний двор, вокруг которого группировались разнообразные по функции помещения: комнаты и залы примыкали к нему с одной или нескольких сторон, что позволяло организовать удобную взаимосвязь помещений самого разного характера и придавало им в целом представительность [3].

В зарубежной, начиная с древнейших времен и позже в русской, вплоть до современной архитектуры, атриум первоначально развивался как утилитарный прием организации жилого двора, позже и наиболее активно и в общественных зданиях представительского и дворцового назначения. Востребованность атриумов обусловлена их преимуществами, пространственными и функциональными: организация внутреннего пространства здания, логика и оптимизация внутренних коммуникаций, ориентированности в здании, со-

здание ядра композиции и «главного» помещения. Формообразование атриумных структур определяло эстетический образ и статус здания, в том числе в градостроительном аспекте, способствовало развитию современных строительного-конструктивных систем и технологий для создания привлекательного пространства, комфортного микроклимата внутренней среды. Интеграция атриумных структур во многом способствует повышению энергоэффективности здания.

## **2. Методология работы**

Исследование задач атриумных структур в общеобразовательных учреждениях в контексте архитектурно-пространственной устойчивости базируется на комплексном анализе теоретических основ устойчивой архитектуры создателями концепции атриумной структуры, изучении современных тенденций проектирования, а также в рассмотрении реализованных проектов в области школьной архитектуры.

В работе использованы материалы теоретических исследований Р. Саксона и Б. М. Полуя, посвящённых архитектурным и функциональным особенностям атриумных пространств. В частности, Р. Саксон в книге *Atrium Buildings: Development and Design* подробно анализирует архитектурно – пространственные и инженерные характеристики атриумов, предлагает их типологию и приемы организации пространства, а также рассматривает вопросы качества среды обитания: теплового режима, вентиляции, инсоляции [3]. Б. М. Полуя акцентирует внимание на влиянии архитектурных решений на образовательную среду, включая психологический аспект, определяет значение и взаимосвязанность общественной, климатической и экономической функции атриумов [4].

Важным источником в осмыслении принципов устойчивого формообразо-

вания стал труд Кристофера Александра «Язык шаблонов», где формулируются универсальные подходы к проектированию городов и зданий, основанные на человекоцентричности, гибкости среды и связи архитектуры с повседневной жизнью. Эти положения находят отражение и в организации атриумных пространств как универсальных и многофункциональных компонентов образовательной среды [5].

В процессе написания данной статьи использованы следующие приемы:

- анализ научной литературы – изучены теоретические труды по «атриумной» архитектуре в контексте устойчивого проектирования образовательной среды;
- изучение реализованных проектов и построек отечественных и зарубежных образовательных зданий с позиций использования атриумных структур;
- рассмотрение типологии атриумов, факторов развития, основных функционально-пространственных характеристик позволило оценить возможности интеграции в школьные здания и варианты их функционального использования.

## **3. Основные задачи атриумных структур школьной архитектуре**

В современной архитектуре атриумы активно интегрируются в общественные здания, включая образовательные учреждения, что обусловлено их пространственным потенциалом: способностью к многофункциональному использованию и планировочным трансформациям, что значительно повышает качество образовательной среды, включая все ее составляющие. Современные исследования направлены на выявление взаимосвязей между пространственными характеристиками атриумов и такими аспектами, как энергоэффективность, визуальное и психо-

логическое восприятие, инклюзивность, гибкость использования и цифровизация учебного пространства, что определяет задачи атриумных структур (рис. 1). Отдельное внимание уделяется возможности атриумов адаптироваться к

требованиям инновационных программ и методик образования, к новым форматам образовательной деятельности, включая дистанционное и гибридное обучение.



**Рис. 1.** Основные задачи атриумных структур (рисунок авторов)

### 3.1. Пространственный потенциал атриума

Инновационные подходы к проектированию атриумов в образовательных зданиях и комплексах, прежде всего, определяются принципами пространственной организации:

- именно гибкость и трансформируемость объемно-планировочного пространства, включая композиционные и формообразующие решения, определяют возможности многофункционального использования атриума;
- атриум в школах, создавая многоуровневое пространство, практически всегда выполняют роль масштабного и главного планировочного элемента и центра общей композиции;
- пространственное развитие атриумной структуры и взаимосвязь с остальными функциональными блоками определяется его важной

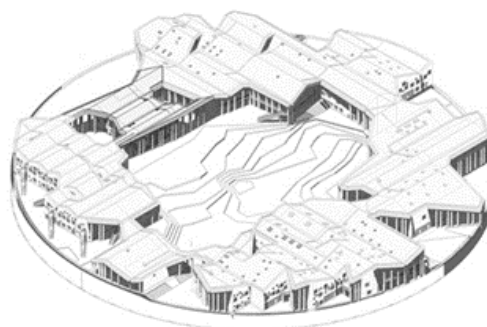
коммуникационной ролью для распределения потоков участников процессов;

- широкие возможности атриумного пространства для внедрения мультимедийных, интерактивных и цифровых образовательных и информационных технологий, мобильных компонентов архитектурной среды;
- широкие возможности для интеграции природных компонентов во внутреннее пространство и открытые двory-атриумы.

*Объемно-пространственный аспект* определяет структуру внутреннего пространства здания. Атриум обеспечивает вертикальную и горизонтальную связь между функциональными зонами, облегчает восприятие планировочной структуры, придает зданию ощущение целостности и открытости. Большой внутренний объем позволяет формировать сложную пространственную композицию с различными уровнями, мостовыми переходами, балконами и зо-

нами для обзора, что делает пребывание в здании более насыщенным с точки зрения восприятия пространства и свободы выбора передвижения. Внутренний двор, как исторический архетип атриума и элемент общей простран-

ственной структуры, также активно используется в проектировании современных школьных зданий. Примером может служить «Умная школа» в г. Иркутск (рис. 2).



**Рис. 2.** «Умная школа» в г. Иркутске. Студия СЕВРА

Источник: <https://archi.ru/tech/100635/tekhnologii-rooflong-innovacii-v-falcevoikrovle/?erid=2VSb5wyiswN>

### **3.2 Функциональная составляющая атриума**

Атриумные пространства в образовательных учреждениях выполняют широкий спектр функциональных задач, обеспечивая эффективную организацию внутренней среды и способствуя оптимизации процессов обучения и взаимодействия. Функциональная составляющая атриума охватывает три основных направления: общественно – коммуникативное, инженерно – техническое и экономическое.

Общественно – коммуникативная функция атриума проявляется в его способности формировать сквозную пространственную связь между ключевыми зонами образовательного учреждения и одновременно служить ядром социальной активности. Атриум выполняет роль «внутреннего перекрёстка», объединяя учебные блоки, рекреационные пространства, административные и вспомогательные помещения. Такое зонирование обеспечивает удобную навигацию, способствует логичной цир-

куляции потоков учащихся и преподавателей, минимизирует избыточные перемещения. В то же время атриум выступает пространственной ареной для неформального общения, взаимодействия между учениками, учителями, родителями и местным сообществом, усиливая чувство общности и интеграции в школьной среде. С помощью приемов внутренней трансформации атриумы могут использоваться для проведения массовых лекций и локальных занятий, общешкольных мероприятий, выставок. В пространстве атриума часто проектируется амфитеатр или форум, небольшая сцена, он может соединяться с зрительным залом, стать школьной столовой или зоной рекреации, интегрироваться с библиотекой, быть дополнен «зимним садом», визуально или функционально соединяться с открытым озелененным двориком. Нередко к атриуму примыкают учебные классы, что усиливает гибкость использования пространства. Эта специфика особенно ярко проявляется в современных част-

ных и международных школах, где архитектурное решение направлено на создание открытой, стимулирующей и разнообразной образовательной среды. В контексте школьной архитектуры ат-

риумы приобретают характер многофункциональных пространств (рис. 3), играющих ключевую роль в повседневной жизни образовательного учреждения.



**Рис. 3.** Многофункциональный атриум в Международной школе в г. Дилижан (бюро Tim Flynn Architects)

Источник: <https://rd-group.com/ru/projects/uwc-dilijan-college>

*Инженерно – техническая функция* реализуется через возможность интеграции в атриум инженерных систем – вентиляции, освещения, безопасности, использование интеллектуальных систем управления климатом и освещением, Большой внутренний объём позволяет эффективно размещать оборудование, обеспечивающее благоприятный микроклимат, а остеклённые покрытия способствуют естественному освещению и снижению энергозатрат. Атриум может быть также зоной размещения элементов мультимедийных и выставочных систем, мобильных компонентов архитектурной среды.

*Экономическая функция* связана с многофункциональностью атриумного пространства, позволяющей использовать его для различных целей без необходимости дополнительных капитальных затрат. Атриум может трансформироваться в выставочное, лекционное или событийное пространство, служить ареной для школьных мероприятий, встреч с родителями, общественных инициатив, что снижает потребность в строительстве дополнительных специализированных залов.

### **3.3. Эстетическая и средовая составляющая атриума**

Эстетическая составляющая атриумных пространств в образовательных учреждениях охватывает три взаимосвязанных аспекта: архитектурно – художественный, объёмно – пространственный и средовой. Архитектурно-художественная функция реализуется через выразительность композиционного решения, создание художественного образа, геометрию и пластику формобразования, приемы взаимодействия света и материала. Атриум нередко становится главной архитектурной доминантой здания, отражающей его индивидуальность и символику. Пространство атриума формирует визуальную и эмоциональную насыщенность интерьера, способствует формированию эстетического вкуса учащихся, психологического и культурного восприятия окружающей среды. Важным элементом в интерьере атриума может стать включение природных компонентов и озеленения. Роль выразительных формобразующих решений определенных типов атриумов играет важную роль в форми-

ровании архитектурного пространства городов и поселений. Эстетически организованное атриумное пространство способствует ощущению принадлежности к сообществу, повышает уровень вовлечённости и эмоциональной включённости учащихся в образовательный процесс.

### **3.4. Социальная составляющая**

В современных образовательных учреждениях атриум выполняет важную социальную функцию, способствуя формированию атмосферы открытости, взаимодействия и принадлежности к общему культурному пространству. Его архитектурно-пространственная организация оказывает непосредственное влияние как на коллективное поведение, так и на индивидуальное восприятие среды. Основу социальной составляющей составляют социокультурные и психофизические задачи.

*Социокультурная функция атриума* проявляется в его способности объединять учеников, преподавателей, родителей, представителей местного сообщества и учредителей в едином образовательно-коммуникативном поле. Многофункциональное атриумное пространство становится ареной культурной жизни школы и даже всего района, формирует социальную активность, развивает навыки публичной коммуникации и укрепляет горизонтальные связи внутри школьной среды. Открытая и прозрачная структура стимулирует неформальные контакты, поддерживает дух общности и содействует воспитанию уважения к школе, как второму дому.

*Психофизическая функция* связана с созданием условий, благоприятных для психологического и эмоционального состояния учащихся. Атриум, наполненный естественным светом, визуально открытый и функционально разнообразный, это комфортное обще-

ственное пространство, в котором снижается уровень тревожности, усталости и стресса. Наличие мест для индивидуального уединения, общения в малых группах и неформального отдыха создает чувство безопасности и психологического комфорта. Кроме того, обогащённая среда атриума формирует положительную мотивацию, поддерживает когнитивную активность и способствует эмоциональной вовлечённости в образовательный процесс.

### **3.5. Экологическая составляющая атриума**

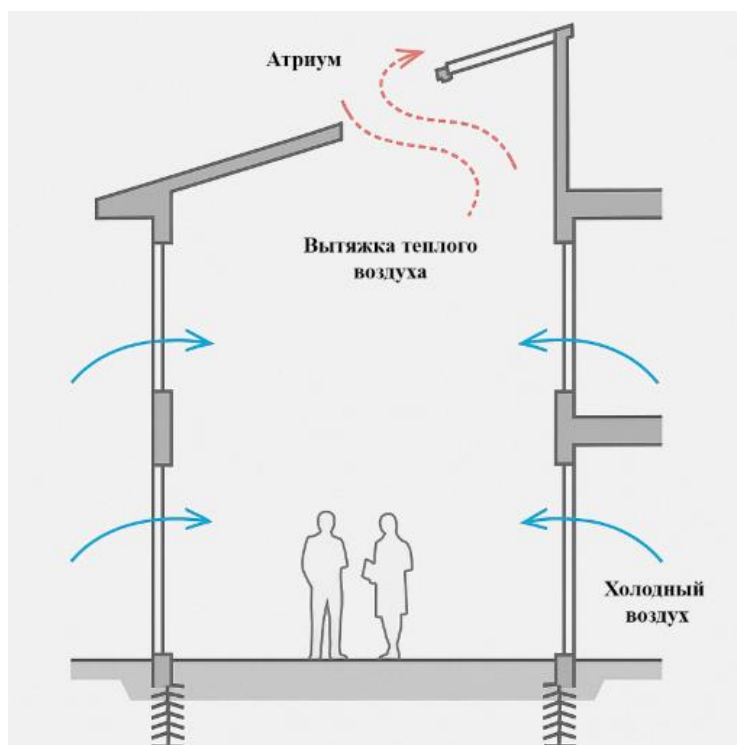
Основной задачей атриума в данном контексте выступает повышение энергоэффективности и улучшение микроклимата внутренних пространств.

Благодаря возможности инсоляции и естественной вентиляции, атриум способствует значительному сокращению потребления электричества на освещение, механическую вентиляцию и кондиционирование. Вертикальное пространство, пронизанное светом, обеспечивает равномерное распределение дневного света во внутренние зоны общего пространства, а при грамотной организации вентиляционных каналов и теплообменных систем становится частью естественной климатической регуляции здания. Типовая схема климатизации атриумного пространства включает в себя верхние открывающиеся фрамуги или фонарные конструкции, обеспечивающие вытяжку тёплого воздуха, в сочетании с приточными решётками в нижней части пространства – это позволяет организовать стабильную циркуляцию воздуха по принципу пассивной вентиляции (рис. 4).

Особую роль в экологической составляющей играют встроенные в атриумные структуры зелёные зоны – озеленённые площадки, вертикальные фитостены и зимние сады, «водные» элементы, которые не только формируют

благоприятную визуально – пространственную среду, но и способствуют естественному увлажнению воздуха, поглощению углекислого газа и снижению уровня шума (рис. 5). Важным остается визуальная связь с наружной средой школьного участка, природным и городским окружением через системы

атриумов «открытые на фасад». Такие элементы повышают биофильное качество архитектуры, приближая учебную среду к естественным условиям, что положительно влияет на самочувствие учащихся и общую экологичность здания.



**Рис. 4.** Схема естественной вентиляции атриумного пространства (рисунок автора)



**Рис. 5.** Зеленая зона в атриуме

Источник: <https://archi.ru/russia/75249/prostor-dlya-obucheniya>

Средовая функция заключается в создании не только комфортной, но визуально приятной и вдохновляющей образовательной среды. Использование натурального света, зелёных насаждений, водных элементов, а также экологических материалов формирует уникальную атмосферу, способствующую психологическому комфорту и стимулирующую познавательную активность, что также определяет устойчивое развитие школьной архитектуры.

#### **4. Примеры атриумов в школьных зданиях из российских и зарубежных аналогов.**

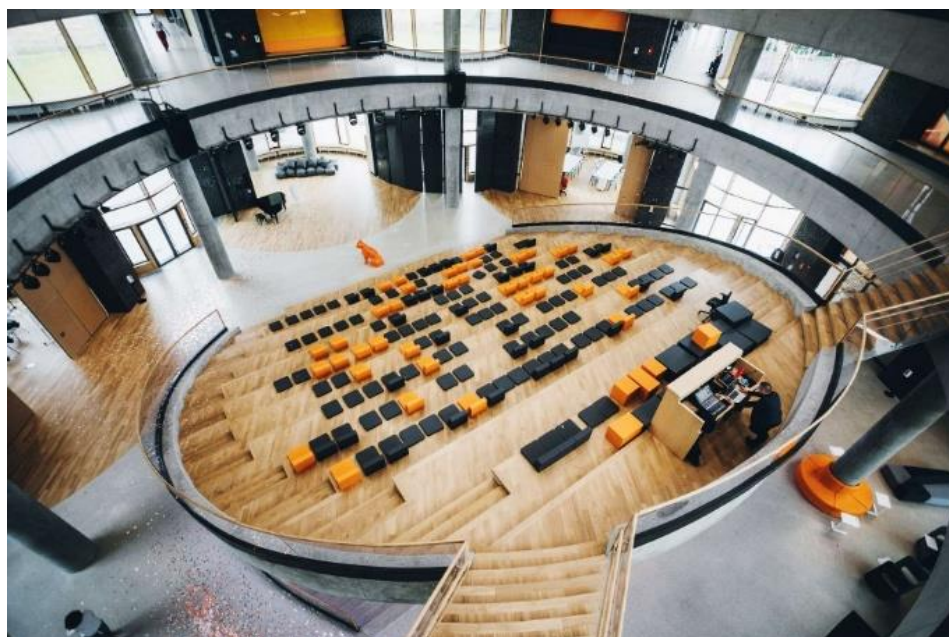
*Wunderpark International School в г. Истра, Россия [7].*

Проект школы Wunderpark, разрабо-

танный архитектурным бюро Archstruktura, представляет собой инновационный подход к созданию образовательного комплекса. Центральным элементом здания является атриум, объединяющий пять функциональных блоков. Атриум оснащён амфитеатром и трансформируемыми элементами, позволяющими использовать пространство для различных мероприятий – от театральных постановок до кинопоказов и лекций. Панорамное остекление обеспечивает максимальное естественное освещение и визуальную связь с окружающей природой, что способствует созданию открытой и вдохновляющей образовательной среды (рис. 6–10).



**Рис. 6.** Wunderpark International School: общий вид школьного здания [8]



**Рис. 7.** Wunderpark InternationaSchool: центральный атриум с форумом [8]



**Рис. 8.** Wunderpark InternationaSchool: школьный спектакль [8]



Рис. 9. Wunderpark InternationaSchool: школьный спектакль [8]

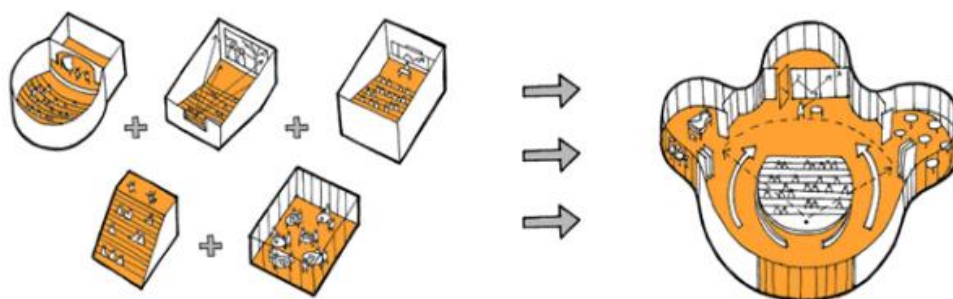


Рис. 10. Wunderpark InternationaSchool: расширенный набор помещений [8]

*Частная школа Quantum в Астане.*

Школа, спроектированная бюро ATRIUM, представляет собой современный образовательный комплекс, ориентированный на STEM-обучение. Здание состоит из трёх функциональных блоков, объединённых центральным атриумом, который служит не только пространством для навигации, но и местом для общественных мероприятий, рекреации и выставок ученических работ. Атриум выполняет роль

внутренней площади, обеспечивая естественное освещение и визуальную связь между различными зонами школы. Пространство организовано таким образом, чтобы стимулировать взаимодействие между учащимися разных возрастов и способствовать формированию чувства общности. Архитектурные решения отражают современные педагогические подходы, создавая гибкую и вдохновляющую образовательную среду (рис. 11–12).



**Рис. 11.** Quantum Stem School: фасад бокового атриума [9]



**Рис. 12.** Quantum Stem School: интерьер атриума с амфитеатром [10]

## 6. Заключение

Атриумные структуры в составе образовательных учреждений представляют собой не только выразительный архитектурный элемент, но и мощный инструмент формирования устойчивой, адаптивной и многофункциональной образовательной среды. В процессе анализа установлено, что атриум, обладая пространственной гибкостью и вы-

сокой интегративной способностью, способен решать широкий спектр задач – от функционально – коммуникационных до социально – коммуникативных, психологических и экологических. Благодаря своей гибкости, доступности естественного освещения и способности интегрировать различные функции, атриумы становятся ядром уникальной образовательной среды. Многофункциональность атриумов, их способность

интегрировать различные компоненты учебного процесса и архитектурные решения подтверждает их актуальность в условиях современных педагогических требований и принципов устойчивой архитектуры.

Таким образом, атриумные пространства в общеобразовательных учреждениях следует рассматривать не

как факультативный элемент композиции, а как стратегический компонент архитектурно-пространственной организации, способствующий формированию полноценных условий для обучения, общения и воспитания нового поколения в гармонии с принципами устойчивого развития.

### Список используемых источников

1. Швидковский, Д. О. Итоги международного симпозиума «Устойчивая архитектура: настоящее и будущее». 17–18 ноября 2022 г.
2. Есаулов, Г. В. Устойчивая архитектура как проектная парадигма (к вопросу определения) // Устойчивая архитектура: настоящее и будущее. Труды международного симпозиума. 17–18 ноября 2011 г. Научные труды Московского архитектурного института (государственной академии) и группы КНАУФ СНГ. — М., 2012. — С. 76–79.
3. Саксон, Р. Атриумные здания / Р. Саксон; пер. с англ. А. Г. Рапопорт; под ред. В. Л. Хайта. — М. : Стройиздат, 1987. — 135 с., ил.
4. Полуй, М. Б. Архитектура и градостроительство в суровом климате (экологические аспекты) : учеб. пособие для вузов. — Л. : Стройиздат. Ленинградское отделение, 1989. — 300 с., ил.
5. Александр Кристофер. Язык шаблонов: города, здания, строительство / пер. с англ. В. Иванов. — М. : Архитектура-С, 2002. — 620 с.
6. Йеанг, К. Экологический дизайн: Руководство по устойчивой архитектуре. — М. : Архитектура-С, 2006. — 368 с.
7. Architecture Press Release. Winner: Wunderpark School / Archstruktura. — Электронный ресурс. — URL: <https://www.architecturepressrelease.com/winner-wunderpark-school-archstruktura> (дата обращения: 21.04.2025).
8. Wunderpark School / ARCHSTRUKTURA // Architizer. — Электронный ресурс. — URL: <https://architizer.com/projects/wunderpark-school> (дата обращения: 21.04.2025).
9. Частная школа в Астане Quantum / ATRIUM // Archi.ru. — Электронный ресурс. — URL: <https://archi.ru/en/98196/a-school-of-our-time> (дата обращения: 21.04.2025).
10. Частная школа Quantum STEM в Астане // ATRIUM Architecture. — Электронный ресурс. — URL: <https://atriumarchitecture.com/project/chastnaya-shkola-v-astane-quantum> (дата обращения: 21.04.2025).
11. Глухова, Т. С. Архитектура как вид эстетической деятельности и особый способ проектного мышления. — Электронный ресурс. — URL: [http://taby27.ru/studentam\\_aspirantam\\_magistrant\\_arch/glukhova-t.s.-arhitektura-kak-vid-esteticheskoy-deyatelnosti-i-osobyj-sposob-proektnogo-myshleniya.html](http://taby27.ru/studentam_aspirantam_magistrant_arch/glukhova-t.s.-arhitektura-kak-vid-esteticheskoy-deyatelnosti-i-osobyj-sposob-proektnogo-myshleniya.html) (дата обращения: 21.04.2025).
12. Белоконев, Е. Н., Абуханов, А. З., Чистяков, А. А. Основы архитектуры зданий и сооружений : учеб. пособие. — Ростов н/Д, 2005.

### References

1. Shvetsovskiy, D. O. (2022). Outcomes of the international symposium "Sustainable architecture: present and future." November 17–18, 2022.
2. Yesaulov, G. V. (2012). Sustainable architecture as a project paradigm (on the question of definition). In *Sustainable architecture: Present and future*. Proceedings of the international symposium (November 17–18, 2011). Moscow: Academy of Architecture Publications and KNAUF CIS Group, pp. 76–79.
3. Saxson, R. (1987). *Atrium buildings* (translated by A. G. Rapoport; edited by V. L. Khait). Moscow: Stroyizdat. 135 p.
4. Poluy, M. B. (1989). *Architecture and urban planning in harsh climates (Ecological aspects)* (educational manual for higher education institutions). Leningrad: Leningrad Department of Stroyizdat. 300 p.

5. Alexander Christopher. (2002). *Pattern language: Towns, buildings, construction* (translation by V. Ivanov). Moscow: Arkhitektura-S. 620 p.
6. Yeang, K. (2006). *Ecological design: Guide to sustainable architecture*. Moscow: Arkhitektura-S. 368 p.
7. Architecture Press Release. (2025). Winner: Wunderpark School / Archstruktura. Retrieved April 21, 2025, from <https://www.architecturepressrelease.com/winner-wunderpark-school-archstruktura>
8. Wunderpark School / ARCHSTRUKTURA. (2025). Architizer. Retrieved April 21, 2025, from <https://architizer.com/projects/wunderpark-school>
9. Private school in Astana Quantum / ATRIUM. (2025). Archi.ru. Retrieved April 21, 2025, from <https://archi.ru/en/98196/a-school-of-our-time>
10. Private school Quantum STEM in Astana. (2025). ATRIUM Architecture. Retrieved April 21, 2025, from <https://atriumarchitecture.com/project/chastnaya-shkola-v-astane-quantum>
11. Glukhova, T. S. (2025). Architecture as aesthetic activity and specific way of project thinking. Retrieved April 21, 2025, from [http://taby27.ru/studentam\\_aspirantam\\_magistrant\\_arch/glukhova-t.s.-arxitektura-kak-vid-esteticheskoy-deyatelnosti-i-osobyj-sposob-proektnogo-myshleniya.html](http://taby27.ru/studentam_aspirantam_magistrant_arch/glukhova-t.s.-arxitektura-kak-vid-esteticheskoy-deyatelnosti-i-osobyj-sposob-proektnogo-myshleniya.html)
12. Belokonev, E. N., Abuhanov, A. Z., & Chistyakov, A. A. (2005). *Foundations of building and construction architecture*. Rostov-on-Don: Feniks.

Получено: 05.10.25

Прошла рецензирование: 01.12.25

Принята к публикации: 10.12.25

Доступно он-лайн: 29.12.25

Received: 05.10.25

Revised: 01.12.25

Accepted: 10.12.25

Available on-line: 29.12.25