

Принципы формирования школьных зданий в городах Сирии

А. Юнис

Российский университет дружбы народов, г. Москва

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы формирования школьных зданий на основе анализа современных тенденций, направленных на модернизацию и совершенствование типовых проектных решений школьных учреждений Сирийской Арабской Республики. Выделены четыре ключевых принципа формирования школьных зданий в сирийских городах: принцип архитектурной идентичности, принцип функционально-пространственной динамичности, принцип позитивного взаимодействия с окружающей средой и принцип полифункциональности.

Ключевые слова: архитектура школьных зданий, формирования школьных зданий, образование, энергоэффективность, устойчивое развитие, современные тенденции, принципы формирования, Сирийская Арабская Республика.

Введение

Образовательная среда один из ключевых факторов, определяющих качество образования и эффективность учебного процесса. Пространственная организация начальных школ играет важную роль в создании условий, способствующих обучению, развитию творческих способностей и концентрации учащихся [1].

В Сирии учебные заведения сталкиваются с серьёзными проблемами, вызванными продолжающимися кризисами, которые нанесли значительный ущерб школьной инфраструктуре. Согласно отчётам, около 33% школ были полностью или частично разрушены, что делает восстановление образовательной среды приоритетной задачей [2].

Образовательный сектор понёс значительный ущерб, так как большинство школьных зданий в городах было разрушено. При их восстановлении требуется индивидуальный подход, учитывающий архитектурную идентичность, историческую и социально-экономическую ценность застройки, а также техническое состояние объектов [3].

Проектируя школьные здания, необходимо учитывать их функциональность, устойчивость к различным нагрузкам и соответствие

эксплуатационным требованиям. Это требует применения надёжных материалов, конструктивных решений и инженерных систем, адаптированных к местным условиям и требованиям современной архитектуры [4,5].

В условиях острого дефицита ресурсов и финансирования в Сирии необходимо внедрение инновационных и адаптивных архитектурных решений. Многие школы испытывают нехватку помещений, проблемы с освещением и вентиляцией, что снижает комфорт и качество учебного процесса. Поэтому необходимо разрабатывать креативные проекты, соответствующие сирийским условиям и основанные на принципах гибкости, идентичности и рационального использования местных ресурсов [6].

Данное исследование направлено на определение принципов формирования школьных зданий базового образования в сирийских городах, что позволит разработать оптимальные архитектурные решения для новых типовых школ.

Современные подходы к проектированию школьных зданий основаны на принципах гибкости, естественного освещения, вентиляции, технологической интеграции, экологичности и архитектурной идентичности. Одной из ярких тенденций является создание универсальных помещений, легко адаптируемых под различные виды деятельности [7].

В западноевропейской практике пространственная организация школ часто базируется на атриумной композиции функциональных блоков. Атриум служит как композиционным, так и социальным центром, объединяющим библиотеки, зоны общения и творчества. Эстетика усиливается за счёт зелёных насаждений в интерьере и экстерьере, создающих ощущение единства с природой [8].

Такие здания отличаются многофункциональностью и модульностью, способствуя разнообразным формам социальной коммуникации. Однако они,

как правило, менее компактны, оснащены сложным техническим оборудованием и требуют значительных затрат на строительство и эксплуатацию [9, с. 107].

Естественное освещение признано важным фактором улучшения условий обучения: оно повышает концентрацию, снижает усталость глаз и способствует активности учащихся [10]. В Сирии рационально использовать внутренние дворы с регулируемыми оконными проёмами, что обеспечивает освещение и вентиляцию при низких затратах. Несмотря на ограниченные ресурсы, можно внедрять цифровые технологии например, использовать смарт-доски и планшеты поочерёдно, экономя электроэнергию [11].

Экологический аспект также важен при проектировании школ. Применение местных ресурсов глиняного кирпича, местного бетона и экологически чистых материалов снижает эксплуатационные издержки и позволяет использовать солнечную энергию как устойчивое решение [12].

Для создания эффективной образовательной среды интерьеры должны включать как общие зоны для взаимодействия, так и спокойные места для индивидуальной работы, а также классы с базовым техническим оснащением. Такое зонирование способствует развитию когнитивных и социальных навыков учащихся [13].

На основе международного опыта и специфики восстановления Сирии можно выделить следующие принципы формирования архитектуры школьных зданий:

- принцип архитектурной идентичности;
- принцип функционально-пространственной динамичности;
- принцип позитивного взаимодействия с окружающей средой;
- принцип полифункциональности.

Принцип архитектурной идентичности

Основан на стремлении создавать здания, которые гармонично интегрируются в окружающую среду, будь то историко-культурный контекст или современная застройка. Основная цель этого принципа — обеспечить сбалансированное взаимодействие архитектурных объектов с их физическим, культурным и социальным окружением.

Архитектурная идентичность подразумевает, что здания должны отражать культурные и исторические особенности общества, в котором они расположены. Это способствует созданию целостного архитектурного пространства, которое формирует комфортную и благоприятную среду для пользователей и посетителей. Реализация данного принципа включает использование локальных архитектурных элементов, традиционных строительных материалов и стилевых решений, а также внедрение современных технологий и дизайнерских подходов, позволяющих сохранять баланс между историческим наследием и инновациями.

Достижение архитектурной идентичности требует глубокого анализа места строительства, культурных традиций и функциональных потребностей. Такой подход позволяет разрабатывать проекты, которые сочетают эстетическую выразительность с практической адаптацией к требованиям современного общества.

Особую значимость этот принцип приобретает в процессе реконструкции школьных зданий в Сирии, где в результате вооруженного конфликта была утрачена архитектурная самобытность многих городов. Разрушению подверглись исторические здания, включая мечети, церкви, медресе, базары и хаммамы. Применение принципа архитектурной идентичности при восстановлении школ будет способствовать сохранению культурного наследия и созданию образовательных пространств, стимулирующих развитие общества.

Современные тенденции проектирования школьных зданий, рассмотренные в первой главе, показывают, что школы становятся не только местом обучения, но и важными социально-культурными центрами, особенно для микрорайонов и сельских территорий. Внедрение принципа архитектурной идентичности в процесс реконструкции сирийских школ позволит улучшить планировочные и архитектурные решения, а также укрепить связь учащихся с их культурными корнями.

К ключевым аспектам формирования школьных зданий в духе национальной и мировой архитектуры относятся:

- соблюдение международных норм и стандартов при проектировании образовательных учреждений;
- возрождение и адаптация элементов национальной архитектуры в современном стиле;
- использование передовых технологий для создания форм, подчеркивающих культурную идентичность;
- интеграция традиционных декоративных элементов, таких как орнаменты и мозаика.

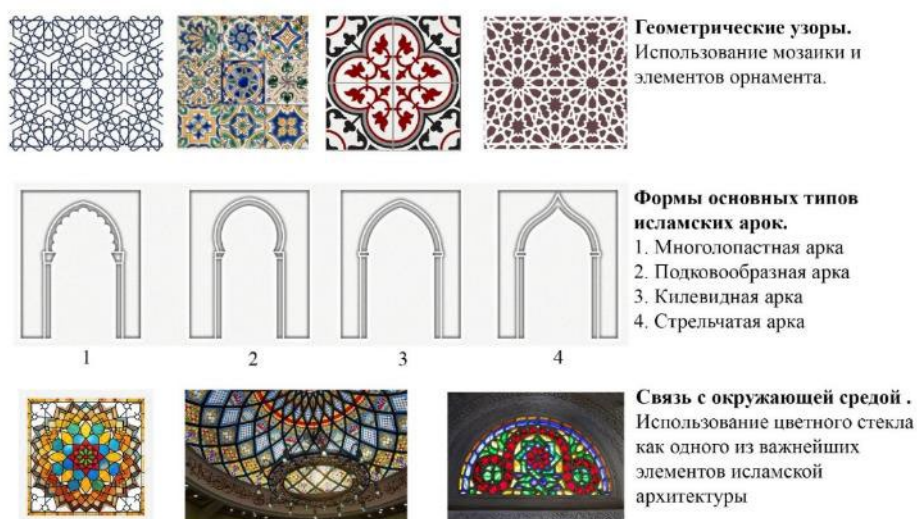


Рис.1. Основные элементы, иллюстрирующие принцип архитектурной идентичности

Принцип функционально-пространственной динамичности

Определяется как гибкость архитектурно-планировочных решений школьных зданий, направленных на рациональное расположение различных функциональных зон в их взаимосвязи, а также на возможность их адаптации к изменяющимся требованиям образовательной среды. Кроме того, он предусматривает оперативную трансформацию школьного пространства в ответ на социально-экономические, демографические и технологические изменения в Сирии. Этот принцип применяется как при проектировании новых школьных зданий, так и при архитектурно-планировочной модернизации существующих школьных зданий .

Этот принцип включает два ключевых аспекта: функциональный и конструктивный

Функциональный аспект

Функциональный аспект основан на принципе группировки элементов по их назначению, при котором элементы каждой группы взаимодействуют внутри себя и с коммуникационными пространствами, не затрагивая другие функциональные зоны.

Объемно-планировочная структура школьного здания в целом представляет собой систему структурных единиц, включающую три основные группы:

- Учебные пространства;
- Общешкольные пространства;
- Административные помещения.

Каждая группа формируется путем функциональной организации своих структурных элементов, которые подразделяются на подгруппы.

Исходя из вышеизложенного, достижение функциональный аспект принципа функционально-пространственной динамичности в проектировании школьных зданий требует использования гибких

планировочных решений, обеспечивающих рациональную взаимосвязь между функциональными группами помещений, а также создающих возможности для последующего расширения или трансформации школьного

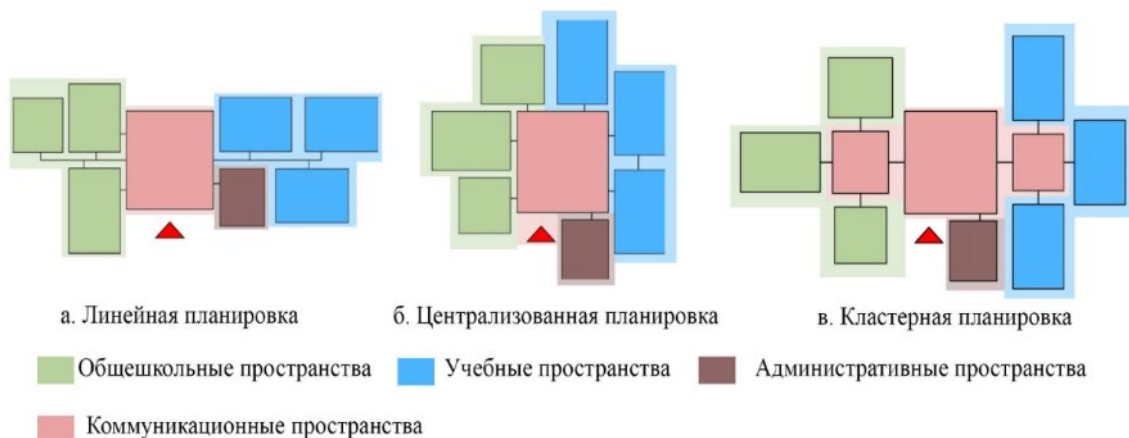


Рис.2. Типы планировочных решений школьных зданий

пространства в соответствии с изменяющимися условиями. Практическим выражением данного принципа являются различные планировочные схемы, такие как *линейная*, *кластерная* и *централизованная*, каждая из которых обладает своими особенностями и сферой применения. рис.2

Линейная планировка - одно из самых простых и распространённых решений для школьных зданий, особенно на узких и вытянутых участках. Основные помещения располагаются вдоль продольной оси, обычно вдоль прямого коридора, что упрощает проектирование, ускоряет строительство и снижает затраты, особенно при реконструкции разрушенных школ, как в Сирии.

Преимущества такой планировки включают удобную ориентацию и чёткое разделение учебных и административных зон. Однако длинные коридоры усложняют передвижение, а дальнейшие расширения затруднены из-за ограниченного пространства. Кроме того, недостаток зон для общения снижает социальную активность учеников, а удалённые классы могут испытывать изоляцию.

Представленная схема на рисунке рис. 3 иллюстрирует возможность вертикальное и горизонтальное расширение учебных и коммуникационных пространств в соответствии с изменяющимися требованиями, сохраняя при этом линейную организационную ось как базовый принцип.

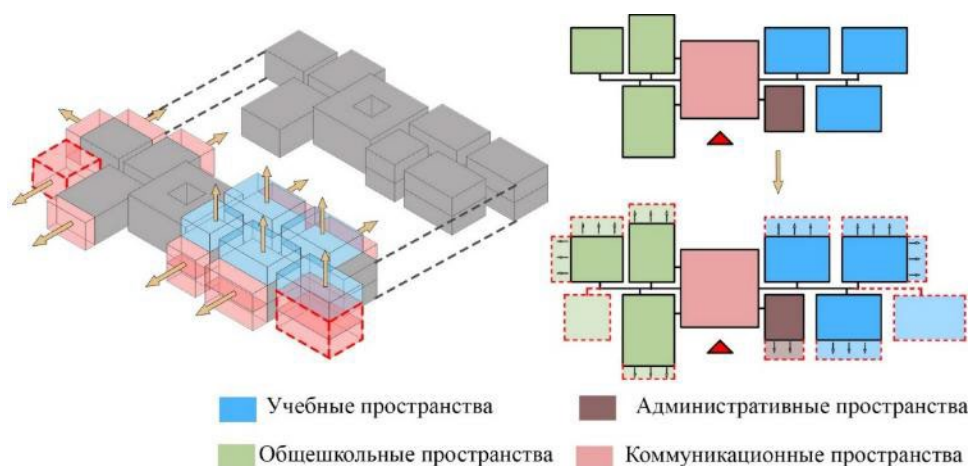


Рис.3. Схема линейной планировки с возможностями перспективного расширения

Централизованная планировка предусматривает размещение помещений вокруг центрального ядра, такого как атриум или просторный холл, который становится главным коммуникационным узлом и социальным центром школы. Она подходит для участков квадратной формы и способствует активному взаимодействию между учениками и преподавателями, что особенно важно в условиях послевоенного восстановления, когда школа выполняет также общественную функцию.

Этот тип планировки облегчает контроль и наблюдение, улучшает естественное освещение и вентиляцию, однако требует значительных капитальных вложений. Центральное пространство сокращает полезную площадь, а при неудачном распределении потоков учеников может вызывать скопления людей. Также дальнейшее расширение может нарушить симметрию здания.

Представленная схема на рис. 4 отражает потенциал централизованной планировки для дальнейшего развития школьного здания. Показана возможность расширения учебных и коммуникационных пространств за счёт пристроек по периметру, при сохранении центрального ядра как основного организационного элемента.

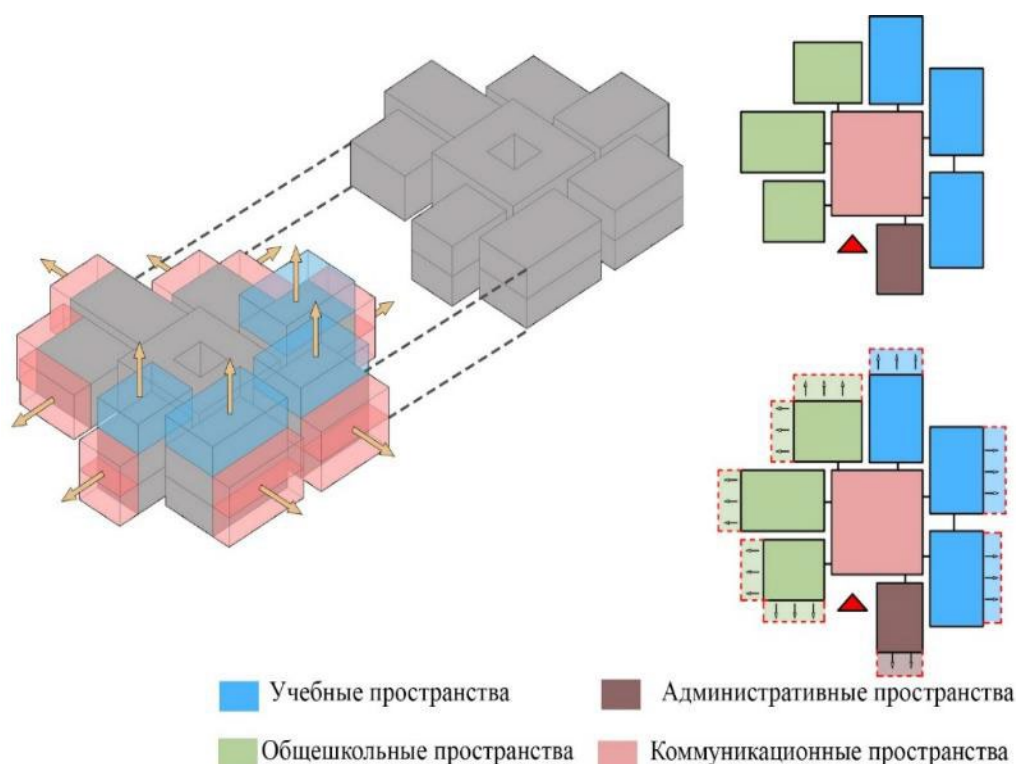


Рис.4. Схема централизованной планировки с возможностями развития

Кластерная планировка организует учебные помещения в небольшие блоки (кластеры), сгруппированные вокруг общего пространства, такого как внутренний двор или зона отдыха. Она особенно эффективна для участков сложной формы, характерных для районов, пострадавших от разрушений.

Преимущества такой планировки включают создание комфортной образовательной среды, способствующей коллективной работе и социальному взаимодействию. Внутренние дворы обеспечивают хорошую

вентиляцию и освещение, а возможность поэтапного расширения позволяет адаптировать школу к меняющимся требованиям.

Однако кластерная структура требует сложных проектных решений и увеличивает затраты на строительство. Недостатки включают сложности в навигации, увеличение времени перемещения между зданиями и затруднённый контроль за учениками.

Представленная на рис. 5 схема демонстрирует гибкость кластерной планировки, отражая возможность поэтапного расширения школьного здания за счёт присоединения новых учебных, общешкольных и коммуникационных блоков, что позволяет адаптировать структуру школы к изменяющимся

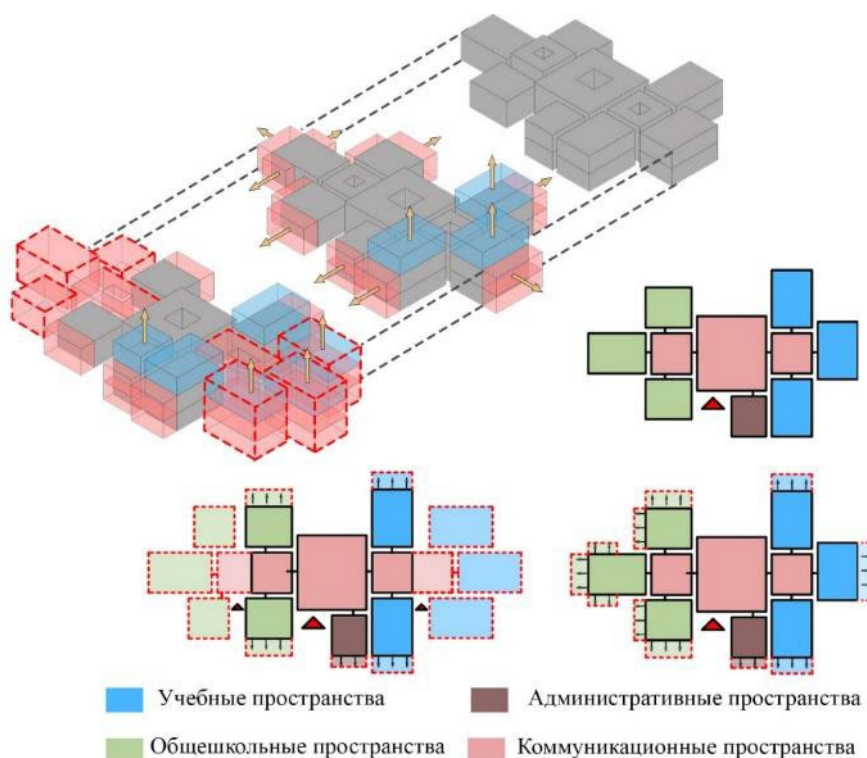


Рис.5. Схема кластерной планировки с возможностями развития потребностям образовательной среды

Таким образом, **линейная планировка** подходит для участков с ограниченной площадью и плотной застройкой, что особенно актуально для Сирии. **Кластерная планировка** обеспечивает гибкость и лучше

адаптируется к послевоенным условиям, учитывая индивидуальные особенности участков. **Централизованная планировка** оптимальна для создания социально значимых объектов, способствующих восстановлению общественных связей, но требует больших финансовых ресурсов и просторных территорий. Выбор планировочной схемы должен основываться не только на параметрах участка, но и на социальных, экономических и архитектурных задачах реконструкции школ.

Таблица № 1

Сравнительный анализ планировочных решений школьных зданий

Параметр	Линейная	Централизованная	Кластерная
Подходящая форма участка	Узкая, вытянутая	Квадратная, просторная	Неправильная, средняя
Площадь участка	Небольшая	Крупная	Средняя до крупной
Гибкость расширения	Ограниченная	Средняя	Высокая
Стоимость строительства	Низкая	Высокая	Средняя до высокой
Социальное взаимодействие	Слабое	Очень высокое	Высокое
Удобство контроля	Среднее	Высокое	Среднее
Время перемещения	Может быть долгим	Короткое	Среднее
Соответствие условиям реконструкции	Участки с плотной застройкой, ограниченные размеры	Общественные центры, районы с задачей социального восстановления	Гибкая адаптация к сложным участкам

Конструктивный аспект

Базируется на полном структурном разделении каждой из функциональных групп школьного здания, что создаёт условия для их гибкой

модификации и перспективного развития с учётом возможных изменений образовательной среды и прогнозов роста учебного учреждения. Каждая группа элементов обладает особыми конструктивными требованиями, что обуславливает необходимость применения соответствующей модульной сети и обеспечения запаса прочности несущих конструкций, позволяющих адаптировать здание к потенциальным функционально-пространственным трансформациям.

Для группы учебных пространств оптимальной является каркасная система с увеличенным шагом колонн (6×6 м до $7,5 \times 7,5$ м), что обеспечивает гибкость планировки. В некоторых случаях шаг может быть увеличен до 8×8 м или 10×6 м, особенно для трансформируемых помещений. Внутреннее управление пространством осуществляется с помощью мобильных перегородок, складных стен и перемещаемой мебели, что позволяет адаптировать размеры помещений под образовательные потребности.

Для административных пространств оптимальной является модульная сеть с шагом колонн от $4,5 \times 4,5$ м до 5×5 м, так как нагрузки здесь невысоки. В некоторых случаях, например, для кабинетов руководства или архивов, шаг колонн можно уменьшить до $3,6 \times 3,6$ м, что способствует компактности планировки и эффективному использованию площади.

Для общешкольных пространств, таких как спортивные и актовые залы, оптимальными считаются сетки с шагом колонн от 9×9 м до 12×12 м,

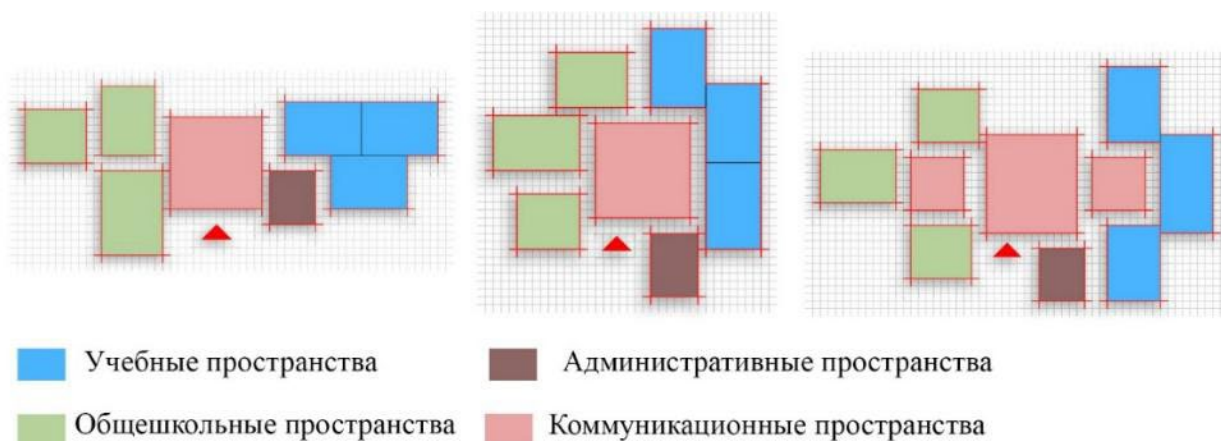


Рис.6. Схема модульной сетки, для функционально-пространственного
разделения школьного здания

обеспечивающие свободные пространства без колонн. Для крупных спортивных комплексов и зрительных залов возможно применение шагов до 15×15 м или безопорных конструкций с металлическими фермами. Выбор схемы зависит от конструктивной идеи, высоты помещения и расчетных нагрузок.

Применение каркасной системы с рациональной модульной сетью обеспечивает устойчивость и надежность школьного здания, а также позволяет проводить поэтапную модернизацию. Гибкость конструктивных решений облегчает реконструкцию, пристройки и надстройки, что особенно важно для восстановления школьных учреждений в постконфликтной Сирии.

Принцип позитивного взаимодействия с окружающей средой

Принцип позитивного взаимодействия с окружающей средой заключается в создании санитарно-гигиенических, психологических и экологических условий, которые обеспечивают комфортную образовательную среду, одновременно сохраняя и поддерживая природное окружение, устанавливая баланс между человеком и природой. Рис. 7

Окружающая среда школьного здания делится на два компонента:

- Внутренняя среда, включающая учебные помещения, рекреационные зоны и другие пространства, формирующие ежедневную образовательную деятельность;

- Внешняя среда, представляющая собой природное окружение школы, сохранение которого и гармоничное взаимодействие с ним являются важными задачами проектирования.

Внутренняя

Формирование качественной внутренней среды важно для улучшения психофизического состояния учащихся и повышения их учебной активности. Основные факторы: эффективная вентиляция, оптимальное естественное освещение, гармоничные цвета и визуальная связь с природой. Регулярный

воздухообмен достигается с помощью естественной и гибридной вентиляции. Ориентация здания должна максимизировать использование дневного света и предотвращать перегрев.

Открытые и закрытые дворы способствуют улучшению внутренней среды, обеспечивая эмоциональное благополучие учащихся. Общешкольные пространства должны быть двухсветными и иметь прозрачные фасады, открывающиеся на двор или природную среду, что способствует созданию динамичной образовательной среды.

Внешняя

Во второй половине XX века проблема экологического кризиса приобрела глобальный масштаб, что потребовало пересмотра подходов к проектированию и эксплуатации зданий. В 1987 году Комиссией ООН по окружающей среде и развитию был предложен концепт устойчивого развития, ставший ключевым направлением для обеспечения экологической безопасности и качества жизни будущих поколений. Под этим термином подразумевается применение экотехнологий, снижение вредных выбросов, внедрение энергоэффективных решений, а также компенсация любого ущерба, наносимого окружающей среде.

Для Сирии, особенно в условиях послевоенного восстановления, этот подход становится особенно актуальным. После разрушения энергетической инфраструктуры использование альтернативных источников энергии, таких как солнечные батареи, становится экономически оправданным решением. Этот подход соответствует принципам устойчивого развития и адаптирован к климату Сирии, где солнечная активность присутствует 70% дней в году.

Экологически ориентированная архитектура школьных зданий основывается на следующих принципах:

- Использование технологий, не оказывающих негативного воздействия на окружающую среду;

- применение экологически чистых строительных материалов;
- внедрение систем управления отходами, переработки строительного мусора и вторичного использования материалов, включая утилизацию обломков разрушенных зданий;
- обеспечение экологического баланса между деятельностью человека и сохранением природы;- использование альтернативных источников энергии, в первую очередь солнечных батарей, что особенно эффективно для субтропического климата Сирии.

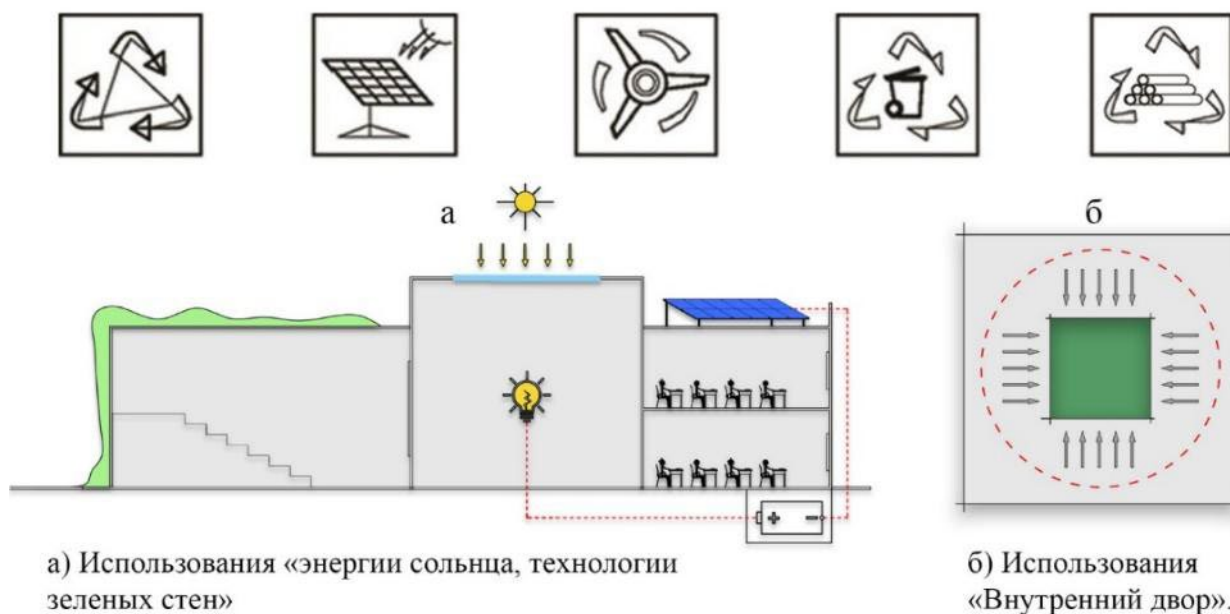


Рис.7. Принцип позитивного взаимодействия с окружающей средой

Принцип полифункциональности

Принцип полифункциональности основывается на интеграции различных функций в школьное здание, превращая его в важный общественный центр. Современные школы становятся многофункциональными пространствами, которые сочетают образовательные, культурные, спортивные и социальные функции. Это способствует укреплению связей между школой и обществом, а также создает возможности для взаимодействия учащихся, их семей и жителей района.

В Сирии принцип полифункциональности особенно актуален из-за высокой плотности застройки и нехватки общественных зон. Школы могут предоставлять доступ к спортивным площадкам, актовым залам и другим общественным пространствам, что компенсирует дефицит рекреационных и культурных объектов в городах.

Применение этого принципа может включать:

- использование спортивных объектов для мероприятий и занятий для жителей района;
- организацию культурных и социальных мероприятий в многофункциональных залах;
- создание открытых общественных пространств для выставок и мероприятий, в которых участвуют не только учащиеся, но и местные жители.

В крупных сирийских городах, таких как Дамаск, Алеппо и Хомс, где наблюдается нехватка рекреационных зон и культурных центров, использование школьных зданий как полифункциональных объектов может стать эффективным решением, повышая качество жизни городского населения и интегрируя школу в социальную жизнь города.

Выводы

Улучшение образовательной среды в сирийских школах является ключевым элементом на пути к расширению образовательных возможностей учащихся и созданию благоприятных условий для их академического, социального и психофизического развития. Внедрение инновационных архитектурных решений, опирающихся на эти принципы, может существенно повысить качество образовательного процесса. Несмотря на экономические трудности и сложные социально-политические условия, Сирия имеет потенциал для значительного улучшения своей образовательной инфраструктуры. Реализация таких архитектурных подходов позволит

создать пространства, которые не только способствуют эффективному обучению, но и интегрируются в общественную жизнь, становясь центрами культурных и социальных взаимодействий. Такой подход обеспечит устойчивое развитие образовательной среды, что, в свою очередь, создаст условия для формирования более адаптивных и подготовленных граждан, способных справляться с вызовами современности.

Литература

1. ЮНЕСКО. Современные подходы к проектированию учебных пространств. Париж: ЮНЕСКО, 2020. 123 с.
2. ЮНИСЕФ. Отчет о состоянии школ в Сирии. Дамаск, 2021. 78 с.
3. Юнис А., Халиль И. Методическая сетка функциональной оценки типовых зданий школ базового образования в Сирийской Арабской Республике // Инновации и инвестиции. 2024. №6. С. 559–562.
4. Белая Е.Н. Проблемы обеспечения общеобразовательных школ качественными условиями обучения // Инженерный вестник Дона. 2012. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2012/675
5. Барабаш М.В., Моргун Н.А. Модернизация фонда школьных зданий на основе территориально-пространственных образовательных моделей (на примере Приднестровской Молдавской республики) // Инженерный вестник Дона. 2016. №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3738
6. Юнис А. Современные тенденции формирования школьных зданий Сирии // XV Международная научно-практическая конференция «Наука и технологии: междисциплинарные исследования». 06.11.2024. С. 124–129.
7. Моргун Н.А., Барабаш М.В. Основные принципы проектирования и архитектурной модернизации школьных зданий в Приднестровской Молдавской республике // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2016. Т. 16, №5. С. 132–135.

8. Ключко А.Р., Коровина Е.И. Развитие архитектуры школьных зданий в России и в мире // Architecture and Modern Information Technologies. 2017. №2(39). С. 98–113.

9. Блиндер Ю.В., Головеров В.Т. Принципы проектирования пространственной структуры школьных зданий // Творчество и современность. 2018. №3(7). С. 22–32.

10. Benya J. Lighting for Schools: An Overview of Research-Based Design Guidelines. Washington DC: American Institute of Architects, 2017. 48 p.

11. Al-Yousef H., Masri A. Challenges of Educational Infrastructure in Syria // Middle Eastern Journal of Educational Technology. 2022. Т.11, №2. pp. 156–169.

12. Рогова И.С. Современные тенденции в проектировании школ с учётом экологических принципов // Наука молодых – будущее России: сб. науч. ст. 2-й Междунар. науч. конф. перспективных разработок молодых ученых. В 5 т. Курск: Университетская книга, 2017. Т. 4. С. 173–176.

13. Иванова Н.В., Шевчук И.В., Логунова В.В. Современные тенденции и перспективы развития архитектуры школьных зданий // Вестник ВолгГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2021. №2(83). С. 156–165.

References

1. UNESCO. Sovremennye podkhody k proektirovaniyu uchebnykh prostranstv [Modern Approaches to the Design of Educational Spaces]. Pariz: UNESCO, 2020. 123 p.

2. UNICEF. Otchet o sostoyanii shkol v Sirii [Report on the State of Schools in Syria]. Damascus, 2021. 78 p.

3. Yunis A., Khalil I. Innovatsii i investitsii, 2024, No. 6, pp. 559–562.

4. Belaya E.N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2012, No. 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2012/675.



5. Barabash M.V., Morgun N.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2016, No. 3.
URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3738
6. Yunis A. XV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya “Nauka i tekhnologii: mezhdistsiplinarnye issledovaniya”. 2024, November 6, pp. 124–129.
7. Morgun N.A., Barabash M.V. Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo Slavyanskogo universiteta, 2016, Vol. 16, No. 5, pp. 132–135.
8. Klochko A.R., Korovina E.I. Architecture and Modern Information Technologies, 2017, No. 2(39), pp. 98–113.
9. Blinder Yu.V., Goloverov V.T. Tvorchestvo i sovremennost', 2018, No. 3(7), pp. 22–32.
10. Benya J. Lighting for Schools: An Overview of Research-Based Design Guidelines. Washington, DC: American Institute of Architects, 2017. 48 p.
11. Al-Yousef H., Masri A. Middle Eastern Journal of Educational Technology, 2022, Vol. 11, No. 2, pp. 156–169.
12. Rogova I.S. In: Nauka molodykh – budushchee Rossii: sbornik nauch. st. 2-y Mezhdunar. nauch. konf. Perspektivnye razrabotki molodykh uchenykh. Vol. 4. Kursk: Universitetskaya kniga, 2017, pp. 173–176.
13. Ivanova N.V., Shevchuk I.V., Logunova V.V. Vestnik VolgGASU. Ser.: Stroitel'stvo i arkhitektura, 2021, No. 2(83), pp. 156–165.

Дата поступления: 24.02.2025

Дата публикации: 4.04.2025