

## РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРЫ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ В РОССИИ И В МИРЕ

УДК 727:373  
ББК 38.712:74.24

**А.Р. Ключко, Е.И. Коровина**

*Московский Государственный Строительный Университет, Москва, Россия*

### Аннотация

В статье представлена краткая история развития архитектуры школьных зданий. Описывается история появления школ, как самостоятельных отдельно стоящих зданий и переход к типовым проектам. Анализируется передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования школ. Рассматривается вопрос о возможности и рентабельности применения зарубежных проектов на территории России. Определены основные принципы создания современных российских школ.

**Ключевые слова:** школьные здания, архитектура школы, типовые проекты школ, принципы компоновки школ, компоновочные схемы школ

## DEVELOPMENT OF SCHOOL BUILDINGS ARCHITECTURE IN RUSSIA AND IN THE WORLD

**A.R. Klochko, E.I. Korovina**

*Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia*

### Abstract

In this article the short history of school buildings architecture development is presented. History of schools emergence as independent separate buildings and transition to standard projects is described. The best domestic and foreign practices of design of schools are analyzed. The question of an opportunity and profitability of imposing of foreign projects in the territory of the Russian Federation is considered. The basic principles of modern Russian schools creation are specified.

**Keywords:** design of schools, architecture of school buildings, standard projects of schools, configuration principles of schools, configuration schemes of schools

Государственная светская общеобразовательная система появилась на территории России в XVIII веке. Именно в это время возникли представления о возведении школы как о самостоятельном виде общественного здания, были разработаны первые проекты училищ. В XIX – начале XX века появились уже типовые проекты, в основу которых легло строительное нормирование, отвечавшее педагогическим и санитарно-гигиеническим требованиям. Первоначально гимназии состояли из помещений учебных классов, расположенных на втором этаже, вестибюля и квартир учителей на первом. В XIX веке состав помещений пополнился гимнастическими залами, кабинетами физики, химии, истории и рисунка. В начале XX века проектировались классы пения, библиотеки, актовые залы и медицинские кабинеты.

Развитие основного помещения – класса – началось с класса приходского училища площадью 120 м<sup>2</sup>, который служил единым многофункциональным помещением, где

обучались дети разных возрастов. С появлением науки об охране здоровья учащихся – школьной гигиены, площадь класса ограничилась 60-72 м<sup>2</sup> при глубине до 6-7,2 м с наполнением в 30 учащихся. Предлагалась предпочтительная схема зонирования здания с ориентацией учебных помещений на юг и юго-восток. В 1932-1934 годах в СССР были установлены единые требования к организации учебного процесса, что послужило основанием для разработки программ проектирования школьных зданий на 280, 400 и 800 мест. Типовые здания строились в 2-4 этажа, площадь учебных помещений составляла 60-65% (коэффициент эффективности использования площади  $K_{эф} = 0,6-0,65$ ), а вспомогательные – 35-40% от площади всего здания. Классно-урочная система с закреплением за классом отдельного помещения являлась основополагающей.

В 1950-1960 годах началось массовое строительство новых жилых микрорайонов, в которых возводились новые школы (табл. 1). Проекты зданий типа МЮ и 65-426/8 массово применялись в районах с пятиэтажной застройкой. Типовой проект У-76 применялся в районах с 9-ти и 12-ти этажной жилой застройкой (рис. 1). Общими отличительными особенностями школ советского периода являются: компактность общих компоновочных решений школьных зданий, повышенная этажность (до 6 этажей в ряде случаев), высокая наполняемость классов (30-40 учащихся) при небольшой общей площади [6, 8].



Рис. 1. Типовой проект пятиэтажного здания средней школы серии МЮ

Для повышения качества образовательной среды в 1992 году в Законе РФ «Об образовании» были установлены следующие социально-педагогические аспекты, влияющие на дальнейшее развитие учебно-материальной базы школы:

- снижена наполняемость учебного класса с 40-30 до 25 учащихся;
- введено дифференцированное обучение по направлениям в старшем звене школы, что предопределяет 3 ступени обучения вместо единой общеобразовательной школы;
- предусмотрены новые групповые и индивидуальные активные формы обучения.

Эти принципы нашли отражение во введенных в 1996 году Московских городских строительных нормах (МГСН 4.06-96). В общем виде основные требования к зданиям школ этого периода можно сформулировать следующим образом:

- вместо единой общеобразовательной школы установлена система общеобразовательных учреждений для различных градостроительных уровней,

включающая широкую номенклатуру видов и типов учебных зданий (общеобразовательные школы, школы с профильным обучением I, II и III ступеней, гимназии, лицеи);

– предложена широкая палитра по составу и площадям основных функциональных групп помещений общеобразовательных учреждений с учетом общего дифференцированного обучения старшего звена школы по различным направлениям профилизации;

– увеличены расчетные показатели площади:

– классов и учебных кабинетов с 1,4 до 2,5 м<sup>2</sup>/уч. (минимум);

– библиотеки (с 60 до 200 м<sup>2</sup>);

– мастерских с учетом изучения различных технологий (до 9-11,5 м<sup>2</sup>/уч.);

– рекреационных помещений (с 1 до 2 м<sup>2</sup>/уч.);

– учительских – с учетом организации для каждого преподавателя индивидуального рабочего места;

– спортзалов – до 1,4 м<sup>2</sup>/уч.;

– обеденного зала – до 1 м<sup>2</sup> на посадочное место;

– зрительного зала – из расчета одновременной посадки до 60% учащихся;

– в обязательный перечень включены отсутствующие ранее помещения:

– практикумы по естественным наукам (по два помещения 50 м<sup>2</sup> на каждую дисциплину) и специализированные кабинеты для профильного обучения;

– мелкие помещения для тихих игр, рабочие комнаты, комнаты индивидуальных занятий;

– ресурсные центры - по 10-12 м<sup>2</sup> на учебную классную группу и т.д.

Таблица 1. Основные характеристики типовых проектов школьных зданий советского периода

| Наименование<br>типового<br>проекта | Год  | Вместимость,<br>уч. | Max<br>габаритные<br>размеры, м | Этажность | Σ нормируемая<br>площадь, м <sup>2</sup> | Габариты в<br>осях, м | Площадь<br>классов, м <sup>2</sup> | Наполняемость<br>класса, уч. | Норма<br>площади в<br>классе на 1 уч.,<br>м <sup>2</sup> |
|-------------------------------------|------|---------------------|---------------------------------|-----------|------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------|
| МЮ                                  | 1957 | 880                 | 44×42                           | 6         | 3159                                     | 6×9<br>6,2×8,4        | 51<br>49,2                         | 36                           | 1,4                                                      |
| 65-<br>426/1                        | 1973 | 1000                | 60×48                           | 3         | 4089                                     | 6,4×8,6<br>6,4×8,4    | 52,08<br>50,08                     | 36                           | 1,4                                                      |
| У-76                                | 1985 | 1176                | 71×62                           | 3         | 7094                                     | 6,6×9,0               | 56,3                               | 36                           | 1,56                                                     |
| У-77                                | 1984 | 844                 | 48×94                           | 4         | 5588                                     | 6,6×9,0               | 56,3                               | 36                           | 1,56                                                     |
| У-79                                | 1989 | 1266                | 44×42                           | 6         | 3159                                     | 6,6×9,0               | 56,3                               | 36                           | 1,56                                                     |
| У-92                                | 1994 | 844                 | 60×48                           | 3         | 4089                                     | 6,6×9,0               | 56,3                               | 36                           | 1,56                                                     |

В результате, удельный показатель нормируемой площади на одного учащегося увеличился по сравнению с предыдущими нормами в 1,5-5 раз в зависимости от степени специализации обучения. Это привело к существенному отставанию фонда школьных зданий, построенных по типовым проектам 1960-80 годов, от действующей в 1990-х годах нормативной базы.

В 1997 году Институтом общественных зданий (ИОЗ) были разработаны «Рекомендации по реконструкции и модернизации существующего фонда школьных зданий в соответствии с современными педагогическими требованиями». В них были предложены основные подходы к реконструкции и увеличению площадей существующих типовых школьных зданий. Тем не менее, рассматриваемые здания, в основном, обладают техническим и моральным износом, что ведет к необходимости разработки новой

номенклатуры типовых проектов, отвечающих актуальным требованиям федеральных государственных образовательных стандартов, современной психолого-педагогической науки и строительных нормативов.

## **Основные характеристики проектов современных школ, строящихся в России**

Анализ передового опыта проектирования школьных зданий в России проводился по нескольким критериям:

1. *Коэффициент эффективности использования площади здания*  $K_{эф}$  определяется как соотношение площадей основных учебных помещений и помещений, пригодных для организации учебного процесса к общей площади здания.

$$K_{эф} = S_y / S_{общ} \quad (1)$$

где  $S_y$  – суммарная площадь основных учебных помещений и помещений, пригодных для организации учебного процесса,  $S_{общ}$  – общая площадь здания общеобразовательной организации.

2. *Определение оптимальных архитектурно-планировочных решений, обеспечивающих:*

- гибкость архитектурно-планировочных решений зданий в части возможностей перепланировки (при необходимости перепрофилирования школы), универсальность учебных помещений;
- возможности организации внутреннего пространства зданий, включение в образовательный процесс помещений общешкольного блока;
- организации вертикальных и горизонтальных связей в здании, удобства коммуникации;
- обеспечение доступа учащихся-инвалидов ко всем задействованным в учебном процессе помещениям, а также возможности по организации рабочих мест для инвалидов в зданиях общеобразовательных организаций;
- возможности присоединения дополнительных модулей (например, бассейна) к уже построенным зданиям;
- компактность планировочных решений и возможности использования зданий в плотной городской застройке.

В результате обработки данных по эффективности использования площадей общеобразовательных организаций были получены коэффициенты эффективности использования площади для зданий общеобразовательных организаций различной вместимости. Коэффициент эффективности  $K_{эф}$  варьируется в диапазоне 0,32-0,65, при этом основная часть значений лежит в интервале 0,43-0,48. Соотношение площадей учебных и вспомогательных зон в зданиях общеобразовательных организаций в российских проектах составляют 55% к 45% соответственно [1, 2, 4, 5].

В результате проведенного анализа архитектурно-планировочных решений были отобраны проекты с наиболее эффективными характеристиками и выделены основные достоинства и недостатки их архитектурно-планировочных решений (рис. 2, табл. 2).

## **Основные достоинства представленных в таблице 1 проектов**

1. Включение в объемно-планировочные решения внутренних дворов с возможностью устройства открытого сезонного сада или крытого зимнего сада:

- дополнительное безопасное рекреационное и образовательное пространство;
- дополнительные возможности обеспечения естественным освещением.

Таблица 2. Анализ проектов современных школьных зданий в России

| №  | Наименование / Кол-во уч. мест                                                                                                                    | Общая площадь, м <sup>2</sup> | Учебная площадь, м <sup>2</sup> | K <sub>эф</sub> |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| 1  | Общеобразовательная школа на 100-120 мест, Тула, ГК «Генезис»                                                                                     | 1458                          | 713                             | 0,49            |
| 2  | Общеобразовательная школа в городском поселении Московский 55 классов на 1375 мест (рис. 3а)                                                      | 22450                         | 10600                           | 0,47            |
| 3  | Общеобразовательная школа на 450 мест с плавательным бассейном в Одинцово (рис. 3б)                                                               | 9075                          | 4110                            | 0,45            |
| 4  | Средняя общеобразовательная школа на 1510 мест с плавательным бассейном, п. Путилково, ГП МО «Институт «Мосгражданпроект»                         | 22019                         | 10114                           | 0,46            |
| 5  | Средняя общеобразовательная школа в г. Новороссийск на 1101 мест                                                                                  | 20592                         | 6746                            | 0,33            |
| 6  | Общеобразовательная школа на 825 мест с пристройкой для дополнительного образования на 275 мест в г. Подольске                                    | 13414                         | 6487                            | 0,48            |
| 7  | Общеобразовательная школа на 22 класса 550 учащихся, г. Орехово-Зуево, Московская обл.                                                            | 13327                         | 4437                            | 0,33            |
| 8  | Школа в микрорайоне «Ореховая стопка» в г. Хабаровск на 800 мест                                                                                  | 15390                         | 4903                            | 0,32            |
| 9  | Конкурсный проект общеобразовательной школы на 1000 мест, 2010г., архитектурная мастерская Лидии Баллах                                           | 2200                          | 1440                            | 0,65            |
| 10 | Конкурсный проект общеобразовательной школы на 1500 мест, Удмуртская Республика, д. Киршонки                                                      | 23434                         | 13346                           | 0,57            |
| 11 | Школа-сад на 180 мест, Белгородская область, п. Дубовое                                                                                           | 3655                          | 1410                            | 0,39            |
| 12 | Средняя общеобразовательная школа в г. Северобайкальск на 275 учащихся                                                                            | 4741                          | 2109                            | 0,44            |
| 13 | Детский сад и начальная школа на 245 мест, г. Москва, р-н Хорошево-Мневники, ул. Маршела Тухачевского                                             | 8860                          | 2900                            | 0,33            |
| 14 | Школа (учебный проект), г.о. Мытищи, д. Сухарево                                                                                                  | 100%                          | 59%                             | 0,59            |
| 15 | Общеобразовательная школа 550 мест (22 класса) Концерн-Крост (рис. 3в)                                                                            | 100%                          | 57%                             | 0,57            |
| 16 | Общеобразовательная школа на 1000 учащихся с бассейном и помещениями физкультурно-оздоровительного назначения в г. Кирове мкр. «Зиновы» (рис. 3г) | 100%                          | 44%                             | 0,44            |
| 17 | Конкурсная работа. Общеобразовательная школа 22 класса в г. Сыктывкар                                                                             | 100%                          | 34%                             | 0,34            |
| 18 | Конкурсная работа. Общеобразовательная школа 22 класса в г. Уфа                                                                                   | 100%                          | 38%                             | 0,38            |
| 19 | Конкурсная работа. Школа-интернат 22 класса на острове Русский                                                                                    | 100%                          | 63%                             | 0,63            |
| 20 | Общеобразовательная школа на 960 мест в Толстовском р-не Липецкой области                                                                         | 100%                          | 40%                             | 0,4             |
| 21 | Общеобразовательная школа на 1000 мест г. Цивильск Чувашской Республики                                                                           | 100%                          | 55%                             | 0,55            |
| 22 | Общеобразовательная школа на 1200 мест в г. Сыктывкар                                                                                             | 100%                          | 42%                             | 0,42            |



а)



б)



в)



г)

Рис. 2. Архитектурный облик современных школьных зданий, строящихся в России:  
а) общеобразовательная школа в городском поселении Московский, 55 классов на 1375 мест; б) общеобразовательная школа на 450 мест с плавательным бассейном в Одинцово; в) общеобразовательная школа 550 мест (22 класса) Концерн-Крост; г) Общеобразовательная школа на 1000 учащихся с бассейном и помещениями физкультурно-оздоровительного назначения в г. Кирове мкр. «Зиновы»

## 2. Использование модульного принципа компоновки зданий:

- удобное функциональное зонирование здания;
- при разработке дополнительных модулей обеспечение их взаимозаменяемости при повторном применении проекта;
- при развернутой планировке здания возможность пристройки дополнительных функциональных модулей.

## 3. Использование каркасной конструктивной системы – обеспечение возможностей для перепланировки в случае перепрофилирования общеобразовательной организации.

## 4. Использование верхнего света для дополнительного освещения коридоров и рекреаций – увеличение количества учебных помещений с естественным боковым освещением (рис. 3). Максимальное использование поверхностей наружных стен с оконными проемами в основном для учебных помещений позволяет создавать более компактные планировочные решения зданий за счет частичного или полного исключения бокового освещения в коридорах и рекреациях.

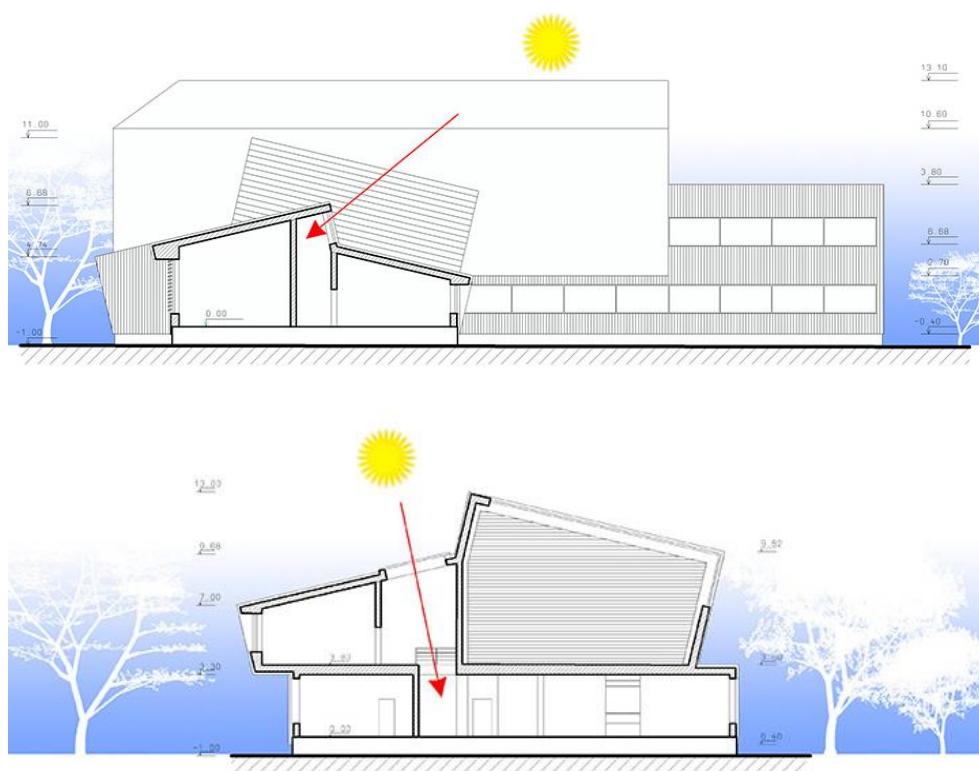


Рис. 3. Использование верхнего света для дополнительного освещения коридоров и рекреаций

5. Устройство лифтов и зон безопасности для инвалидов.

6. Устройство в здании общеобразовательной организации зрительного зала с подъемом зрительских мест, который может быть использован не только для общешкольных торжественных мероприятий, но и в качестве лекционной аудитории, кинозала для демонстрации учебных фильмов.

7. При необходимости включения модуля дошкольного образования с общую компоновку здания общеобразовательной организации, обеспечение его блокировки с раздаточной столовой.

### Основные недостатки представленных в таблице 1 проектов

1. Низкий коэффициент эффективности использования площади  $K_{эф}(K1) \leq 0,5$ . В основном связано с большим количеством протяжённых коридоров, атриумов и др.

2. Сложная форма здания – увеличение поверхности наружных стен ведущее к дополнительным затратам и снижением энергоэффективности здания.

3. В ряде проектов усложнение формы здания ведет к нарушению визуальной и пространственной ориентации ребенка в здании. Не обеспечивается удобство вертикальных и горизонтальных коммуникаций в здании.

4. Усложнение общего архитектурно-планировочного решения здания ведет к трудностям при необходимости применения другого конструктивного решения (в случае использования проекта в другой климатической или сейсмической зоне).

5. Отсутствие естественного освещения в зрительном зале – ограничение по возможности использования его в качестве учебного помещения.

6. Недостаточная площадь зала столовой – необходимость организации питания в несколько смен.

### Основные характеристики зарубежных проектов современных школ

При проектировании зданий школ за рубежом (табл. 3, рис. 4) нередко для целей учебного процесса используются помещения (пространства), использование которых в соответствии с нормативами, действующими на территории РФ, невозможно. К таким помещениям относятся, в том числе, освещаемые вторым светом: практикумы, лаборатории, кабинеты музыкальных занятий, мастерские прикладных технологий, учительские и др. Анализ коэффициента эффективности для представленных в таблице 2 проектов показывает, что при реализации действующих за рубежом подходов он достигает 0,7 (соотношение площадей учебных и вспомогательных зон составляют 70% к 30% соответственно), а при наложении на рассмотренные проекты нормативных требований РФ снижается в среднем до 0,4 (соотношение площадей учебных и вспомогательных зон составляют 40% к 60% соответственно).



а)



б)



в)



г)

Рис. 4. Современные школьные здания, строящиеся за рубежом: а) Saunalahti School, Эспоо, Финляндия; б) Dushess Park Secondary School НСМА, Принс-Джордж, Канада; в) College Saint-Louis, Колледж Сен-Луи, Лашин, Квебек Н8Т, Канада; г) European School, Франкфурт, Германия

Таблица 3. Проекты современных школьных зданий, строящихся за рубежом

| №  | Наименование                                                                            | Площадь учебных помещений, % | Площадь вспомогательных помещений, % | К <sub>эф</sub> 1* | К <sub>эф</sub> 2** |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1  | Saunalahti School, Эспоо, Финляндия (рис. 5а)                                           | 51                           | 49                                   | 0,51               | 0,37                |
| 2  | Alpine Prototype Middle School, штат Нью-Джерси, США                                    | 71                           | 29                                   | 0,71               | 0,4                 |
| 3  | Dushess Park Secondary School НСМА, Принс-Джордж, Британская Колумбия, Канада (рис. 5б) | 56                           | 44                                   | 0,56               | 0,4                 |
| 4  | Davis High School Reconstruction, штат Юта, США                                         | 62                           | 38                                   | 0,62               | 0,4                 |
| 5  | Camino Nuevo High School, Лос-Анджелес, США                                             | 50                           | 50                                   | 0,5                | 0,5                 |
| 6  | Энергоэффективные модульные классы, Ева Бич, Гавайи, США                                | 90                           | 10                                   | 0,9                | 0,9                 |
| 7  | College Saint-Louis, Колледж Сен-Луи, Лашин, Квебек Н8Т, Канада (рис. 5в)               | 56                           | 44                                   | 0,56               | 0,44                |
| 8  | European School in Frankfurt, Франкфурт, Германия (рис. 5г)                             | 54                           | 46                                   | 0,54               | 0,54                |
| 9  | Flor del Campo Tducational Center, Боливар, Антьокия, Колумбия                          | 74                           | 26                                   | 0,74               | 0,74                |
| 10 | Hyperion Lyceum, Амстердам, Нидерланды                                                  | 50                           | 50                                   | 0,5                | 0,5                 |
| 11 | Louise Michel and Louis Aragon High Schools, Жизор, Франция                             | 64                           | 36                                   | 0,64               | 0,17                |
| 12 | Nordahl Grieg High School, Берген, Норвегия                                             | 55                           | 45                                   | 0,55               | 0,38                |
| 13 | Professional & Technical High School, Мон-де-Марсан, Франция                            | 62                           | 38                                   | 0,62               | 0,47                |
| 14 | The New Ergolding Secondary School, Эргольдинг, Германия                                | 59                           | 41                                   | 0,59               | 0,50                |
| 15 | Mosfellsbær Preperatory High School, Háholt, Mosfellsbaer, Исландия                     | 69                           | 31                                   | 0,69               | 0,65                |
| 16 | Hunter's Point Campus FXFOWLE Architects, Нью-Йорк, США                                 | 50                           | 50                                   | 0,50               | 0,43                |
| 17 | Achool Center Paredes Alenquer, Аленкер, Португалия                                     | 50                           | 50                                   | 0,5                | 0,40                |
| 18 | Erie Elementary Charter School, Чикаго, Иллинойс 60622, США                             | 46                           | 54                                   | 0,46               | 0,41                |
| 19 | Evelyn Grace Academy, Брикстон, Ламбет, Лондон, Великобритания                          | 65                           | 35                                   | 0,65               | 0,61                |

\* Коэффициент 1 - для здания, построенного за рубежом.

\*\* Коэффициент 2 - для того, же здания, перенесенного в Россию с учетом норм по школам в РФ.

Анализ показывает неэффективность прямого заимствования зарубежных подходов в проектировании типовых зданий общеобразовательных организаций на территории России. Таким образом, для целей типового проектирования в нашей стране невозможно прямое воспроизведение зарубежных проектов, а возможно заимствование основных принципов с адаптацией к градостроительным условиям и нормативной базе РФ. При этом следует отметить, что и нормативная база требует адаптации к современным реалиям [3, 7, 9, 10].

### **Основные достоинства представленных в таблице 2 проектов**

1. Высокий коэффициент эффективности использования площади здания.
2. Объединение учебных помещений одного функционального назначения в один модуль:
  - АРТ-модуль (зрительный зал, залы музыкальных занятий, помещения школьного театра);
  - Модуль прикладных технологий (кабинеты различных направлений технологической деятельности, в т.ч ИЗО, лепка, дизайн и др.);
  - Естественнонаучный модуль (кабинеты физики, химии, биологии, лаборатории, экспериментальные площадки);
  - Модули универсальных кабинетов;
  - Спортивные модули (несколько спортивных залов, в т.ч зал командных игр, тренажерный зал, зал для фитнеса, раздевалки, душевые, тренерские);
  - Административный модуль;
  - Медицинский модуль;
  - Модуль библиотеки - медиатеки (медиацентр);
  - Модуль столовой (часто блокируется с модулем атриума или обеденный зал столовой является частью атриума);
  - Модуль технических помещений.
3. Использование верхнего и второго света для дополнительного освещения учебных помещений.
4. Разнообразие интерьерных решений зданий за счет использования нестандартного оборудования, мебели и отделочных материалов.
5. Эффективное использование рекреаций в качестве дополнительных образовательных пространств, а так же мест отдыха и уединения (с применением соответствующего оборудования).
6. Удобство ориентации за счет выделения в объемно-планировочном решении здания основных коммуникационных пространств (коридоры, галереи, антресоли), соединяющих все функциональные модули с пространством атриума.
7. Использование форумов как во внутреннем пространстве здания, так на уличных площадках.
8. Обеспечения удобства использования здания для инвалидов.

### **Основные недостатки представленных в таблице 2 проектов**

1. Большое количество учебных помещений без естественного освещения или освещаемых только вторым светом.
2. Основная часть зданий имеет развернутую планировочную структуру и большую протяженность, что делает их непригодными для использования в плотной городской застройке.

3. Высокая технологичность зданий, использование большого количества современного инженерного оборудования ведет к увеличению стоимости строительства и эксплуатации зданий.

### Основные принципы компоновки общеобразовательных зданий

На основании исследования архитектурно-планировочных решений были выделены две принципиальные схемы компоновки зданий общеобразовательных организаций с учетом функциональных модулей радиальная (рис. 5) и линейная (рис. 6).

Радиальная схема компоновки позволяет создать более компактное планировочное решение для зданий общеобразовательных организаций большой вместимости и обеспечивает дополнительные возможности для освещения внутренних помещений зданий естественным светом. Кроме того, преимуществами данной компоновки являются:

- появление в структуре здания дополнительного безопасного образовательного пространства (внутреннего двора) для проведения занятий на открытом воздухе;
- возможность организации отдыха и досуга обучающихся во внеурочное время на свежем воздухе в условиях повышенных или пониженных температур наружного воздуха (защищенное пространство обеспечивает защиту от переохлаждения или перегрева);
- дополнительная безопасность учащихся в регионах с повышенной террористической опасностью.

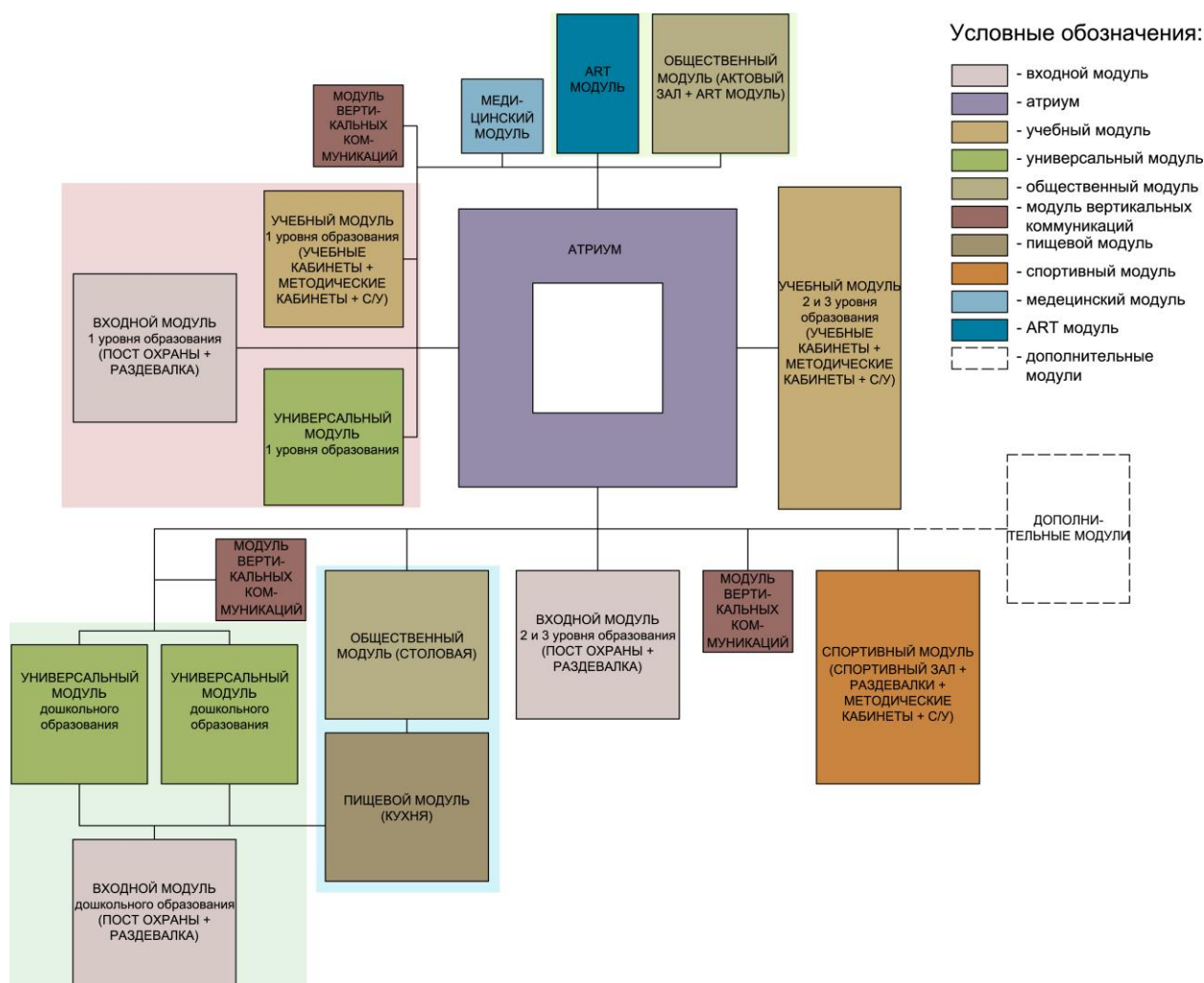


Рис. 5. Радиальная схема компоновки общеобразовательных зданий

Недостатком радиальной схемы компоновки является потеря визуальной связи между основными учебными и общешкольными модулями, возможные затруднения при ориентации в пространстве здания.

Линейная компоновка более эффективна для школ, вместимостью до 600 учащихся, т.к. при увеличении количества учащихся, требуются большие площади коммуникационных пространств (в т.ч. коридоров, галерей) для обеспечения связи модулей. Кроме того, преимуществами данной компоновки являются:

- функциональная и визуальная связь всех модулей здания через пространство атриума;
- при блокировке обеденного зала столовой с пространством атриума удобно объединение этих помещений для использования в качестве актового зала при проведения общешкольных мероприятий;
- обеспечение возможности устройства отдельных входов в разные учебные модули в соответствии со ступенями образования без потери связи с основными общешкольными модулями.

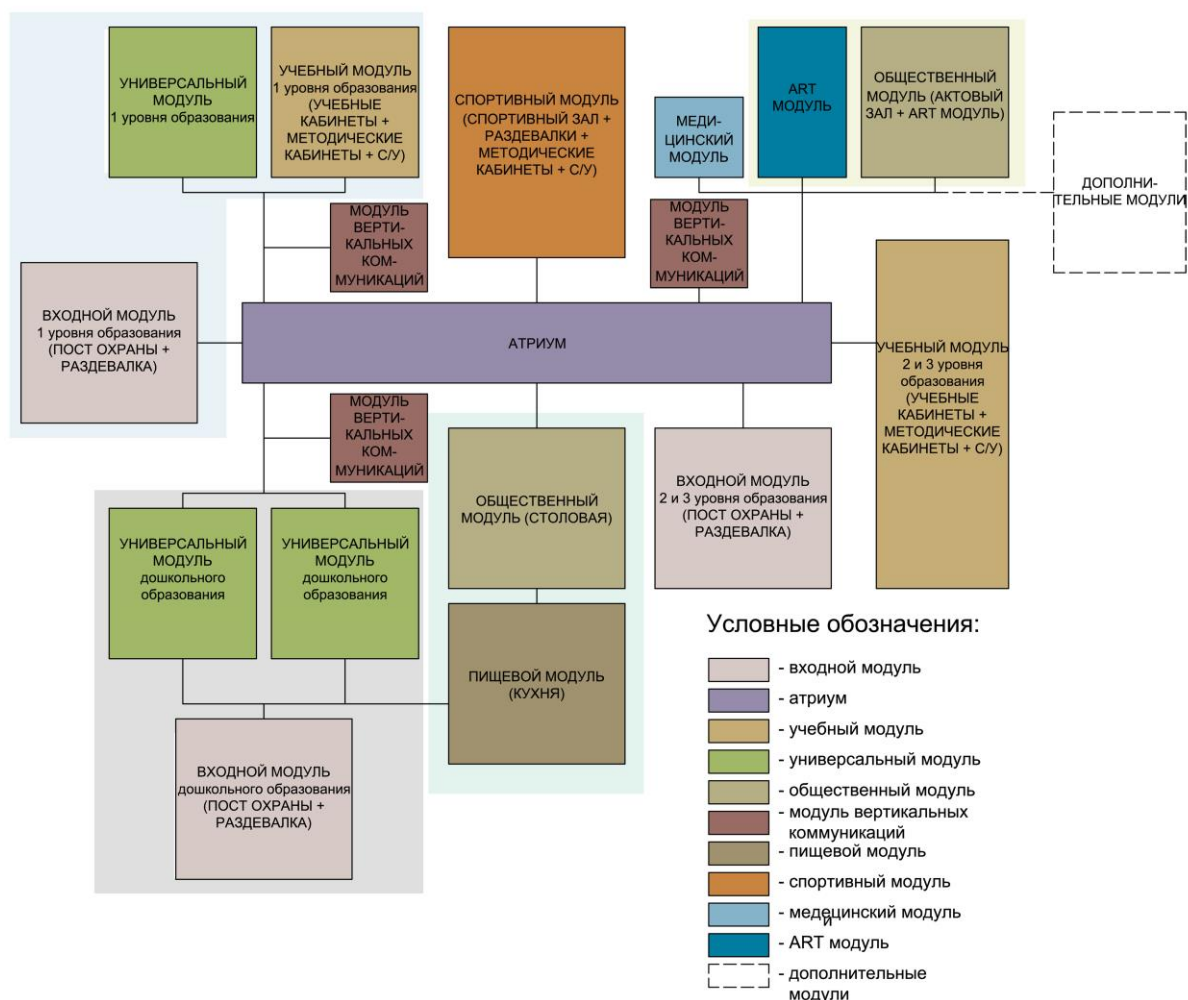


Рис. 6. Линейная схема компоновки общеобразовательных зданий

Недостатком линейной схемы компоновки является существенное понижение коэффициента эффективности использования площади здания при увеличении вместимости здания (количества учащихся).

По результатам исследования можно сделать ряд выводов.

1. Типовые проекты зданий общеобразовательных учреждений должны иметь простую архитектурную форму, обеспечивающую высокую степень унификации конструктивных решений и элементов здания. При этом требуется обеспечить оптимальный выбор типа компоновки здания (радиальная или линейная) для обеспечения компактности архитектурно-планировочного решения здания и максимального коэффициента эффективности использования площади здания.

2. Для включения атриума в пространство здания необходимо обеспечить соблюдение основных требований:

- Организация главного входа в здание через пространство атриума;
- Наличие естественного освещения в атриуме;
- Взаимосвязь с внутренним двориком (при радиальной компоновке);
- Возможность устройства в атриуме общешкольного форума для проведения дополнительных образовательных занятий, общешкольных мероприятий и досуга учащихся;
- Блокировка пространства атриума с залом столовой (возможно с использованием трансформируемых перегородок) для проведения общешкольных мероприятий с использованием зала столовой в качестве актового зала;
- Организация в атриуме с помощью специализированного оборудования мест для отдыха и досуга учащихся, мест для уединения;
- Пространство атриума не может быть высотой менее двух этажей.

3. Для обеспечения принципа максимального задействования помещений для организации учебного процесса предлагается замена актового зала на зрительный зал (с устройством подъема зрительских мест), который может быть использован в качестве учебного помещения (лекционная аудитория, кинозал, школьный театр и др.). Желательна блокировка его с помещениями для занятий музыкой и другими творческими дисциплинами в единый «арт»-модуль.

4. Зал столовой возможно использовать в качестве актового зала, где не требуется устройство мест для зрителей (например, для проведения танцевальных вечеров и школьных дискотек).

5. При разработке типовых проектов зданий общеобразовательных организаций следует нормировать площадь помещений, задействованных в учебном процессе (выражаемую Кэф), а не площадь учебных кабинетов из расчета на одного ученика. Это связано с тем, что современные образовательные стандарты предполагают разнообразие форм занятий для учащихся различных уровней образования и использование классно-кабинетной системы должно быть приоритетным, но не основным направлением организации образовательного процесса. Предлагается рассмотреть возможность замены нормирования площади, приходящейся на одного учащегося в кабинете на нормирование общей площади учебных помещений в здании общеобразовательной организации ( $\text{Кэф} \geq 0,6$ ).

6. Необходимо рассмотреть вопрос о снятии обязательных требований по левостороннему освещению в учебных помещениях при обеспечении нормы освещения рабочих поверхностей, что позволит проектировщикам создавать более компактные планировочные решения зданий общеобразовательных организаций и, соответственно, повысить коэффициент эффективности использования площади здания.

7. Необходимо рассмотреть вопрос о снятии обязательных требований по естественному освещению для помещений лабораторий, учительских, компьютерного класса, библиотеки - медиатеки при условии обеспечения их освещением вторым светом через пространство атриума в комбинации с искусственным освещением.

## Источники иллюстраций

- Рис. 1 <http://wikimapia.org/133582/ru/Гимназия-№-1517>  
Рис. 2а <http://projreal.com/proekty/shkola-v-g.p.-moskovskij.html>  
Рис. 2б <http://www.moexp.ru/ru/page.php?n=67&nn=35&min=1&min2=65535>  
Рис. 2в <http://www.architime.ru/competition/stat030913krost.htm>  
Рис. 2г <http://rekirov.ru/news/262/v-mkr-zinovy-poyavitsya-sovremennaya-shkola-za-500-mln-rublej>  
Рис. 3 авторские иллюстрации  
Рис. 4а <http://www.archdaily.com/406513/saunalahti-school-verstas-architects>  
Рис. 4б <http://www.archdaily.com/434376/duchess-park-secondary-school-hcma>  
Рис. 4в [http://www.archdaily.com/541345/high-school-in-lachine-marosi-troy-architectes-jodoin-lamarre-pratte-architectes/53fd41a1c07a8009620008cc\\_high-school-in-lachine-marosi-troy-architectes-jodoin-lamarre-pratte-architectes\\_portada-jpg](http://www.archdaily.com/541345/high-school-in-lachine-marosi-troy-architectes-jodoin-lamarre-pratte-architectes/53fd41a1c07a8009620008cc_high-school-in-lachine-marosi-troy-architectes-jodoin-lamarre-pratte-architectes_portada-jpg)  
Рис. 4г [http://www.archdaily.com.br/br/772242/escola-europeia-em-frankfurt-nkbak/5536c31de58ece1c3d000120-european-school-in-frankfurt-nkbak-photo?ad\\_medium=widget&ad\\_name=navigation-next](http://www.archdaily.com.br/br/772242/escola-europeia-em-frankfurt-nkbak/5536c31de58ece1c3d000120-european-school-in-frankfurt-nkbak-photo?ad_medium=widget&ad_name=navigation-next)  
Рис. 5 авторские иллюстрации  
Рис. 6 авторские иллюстрации

## Литература

1. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменением N 1) // Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200092705>
2. СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" (с изменениями на 24 ноября 2015 года) // Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902256369>
3. Григорьева А.В. Архитектура современной школы изобразительного искусства // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАрХИ: Тезисы докладов. – М.: Архитектура-С. – 2014. – С. 275-276.
4. Нойферт Э. Строительное проектирование. – М.: Архитектура-С. – 2014. – С. 592.
5. Рекомендации по реконструкции и модернизации существующего фонда школьных зданий в соответствии с современными педагогическими требованиями / Правительство Москвы Москомархитектура, 1997 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Data1/5/5393/index.htm>
6. Коровина Е.И. Создание типовых школ нового образца с использованием модульного принципа проектирования // Сборник статей международной исследовательской организации "Cognitio" по материалам XVIII международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы науки XXI века» - Международная исследовательская организация "Cognitio". – 2016. – 144 с.
7. Мигулько Е.Н. «Зеленая» архитектура современных зарубежных школ // Наука. Инновации. Технологии. – 2013г. – № 4. – С. 78-88.
8. Дячок О.М. Принципы формирования архитектуры школ с нетрадиционными методами обучения: Автореферат диссертации канд. арх. – Киев, 2000. – 21 с.

9. Баймуратова С.Х., Баймуратов Р.Ф. Современные тенденции в архитектуре школ // Инновационные технологии в промышленности: образование, наука и производство Сборник материалов конференции. – 2016. – С. 161-163.
10. Куваева Я.В. Архитектура школы будущего: среда обучения // Школьные технологии. – 2011. – №4 – С. 124-131.

## References

1. *SP 118.13330.2012 Obshhestvennye zdaniya i sooruzheniya. Aktualizirovannaja redakcija SNiP 31-06-2009 (s izmenenijami N 1)* [Construction rules 118.13330.2012 Public buildings and constructions. The staticized editorial office Construction Norms and Regulations 31-06-2009 (with Change N 1)]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200092705>
2. *SanPiN 2.4.2.2821-10 "Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovanija k uslovijam i organizacii obuchenija v obshheobrazovatel'nyh uchrezhdenijah" (s izmenenijami na 24 nojabrja 2015 goda)* [Health regulations and norms 2.4.2.2821-10 "Sanitary and epidemiologic requirements to conditions and to the organization of training in educational institutions" (with changes for November 24, 2015)]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902256369>
3. Grigorieva A. V. *Arhitektura sovremennoj shkoly izobrazitel'nogo iskusstva* [Architecture of modern art school. Science, education and experimental designing (MARCHI scientific conference abstracts)]. Moscow, 2014, pp. 275-276.
4. Noyfert E. *Stroitel'noe proektirovanie* [Construction designing]. Moscow, 2014, 592 p.
5. *Rekomendacii po rekonstrukcii i modernizacii sushhestvujushhego fonda shkol'nyh zdaniy v sootvetstvii s sovremennymi pedagogicheskimi trebovanijami* [Recommendations about reconstruction and upgrade of the existing fund of school buildings according to modern pedagogical requirements]. Available at: <http://meganorm.ru/Data1/5/5393/index.htm>
6. Korovina E. I. *Sozdanie tipovyh shkol novogo obrazca s ispol'zovaniem modul'nogo principa proektirovanija* [Creation of standard schools of a new sample with use of the modular principle the designing. Collection of articles of the international research organization "Cognitio" on materials XVIII of the international scientific and practical conference: "Urgent problems of science of XXI century" - the International research organization of "Cognitio"]. 2016, 144 p.
7. Migulko E. N. «Zelenaja» *arhitektura sovremennyh zarubezhnyh shkol* ["Green" architecture of modern foreign schools. Magazine «Science. Innovations. Technologies». No. 4, 2013, pp. 78-88.
8. Dyachok O. M. *Principy formirovanija arhitektury shkol s netradicionnymi metodami obuchenija* [The principles of forming of architecture of schools with nonconventional training methods. The abstract of the thesis on receipt of degree of the candidate of architecture. Kiev, 2000, 21 p.
9. Baymuratova S. H., Baymuratov R. F. *Sovremennye tendencii v arhitekture shkol* [Current trends in architecture of schools. Innovative technologies in the industry: education, science and production. Collection of materials of a conference]. 2016, pp. 161-163.
10. Kuvayeva Ya. V. *Arhitektura shkoly budushhego: sreda obuchenija* [Architecture of School for Future: learning. Magazine «School technologies». No. 4, 2011, pp. 124-131.

## ОБ АВТОРАХ

### **Клочко Асмик Рубеновна**

Кандидат архитектуры, доцент кафедры «Архитектура и градостроительство»,  
Московский Государственный Строительный Университет, Москва, Россия  
e-mail: [asmik1985@mail.ru](mailto:asmik1985@mail.ru)

### **Коровина Екатерина Игоревна**

Студент, кафедра «Проектирование зданий и градостроительство», Московский  
Государственный Строительный Университет, Москва, Россия  
e-mail: [korovina\\_e.i@mail.ru](mailto:korovina_e.i@mail.ru)

## ABOUT AUTHORS

### **Klochko Asmik Rubenovna**

PhD in Architecture, Associate Professor of «Architecture and City Planning» Department,  
Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia  
e-mail: [asmik1985@mail.ru](mailto:asmik1985@mail.ru)

### **Korovina Ekaterina Igorevna**

Student of Department «Design of Buildings and Town Planning», Moscow State University of  
Civil Engineering, Moscow, Russia  
e-mail: [korovina\\_e.i@mail.ru](mailto:korovina_e.i@mail.ru)