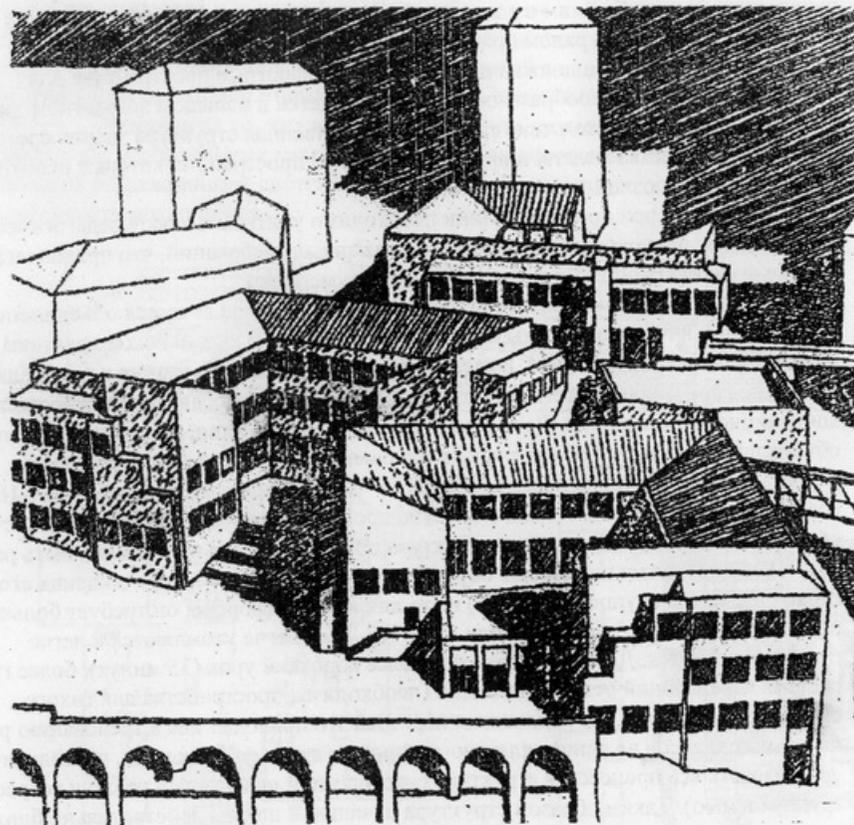


На рис.13 представлен проект студентки Орлюк, в котором на очень сложном участке на проспекте Академика Сахарова предложена комбинация обеих систем защиты открытых рекреаций от города. Дворик начальной школы находится на заглублённой территории, куда опускается так же и обеденный зал столовой с кухней и нижняя отметка универсального зала. А старшеклассники используют для этой цели террасу приставную и частично на крыше на отметке второго этажа. Разделены вестибюли возрастных групп, при этом подготовительные классы и первые имеют вход, отдельный от 2-3 классов. Конечно, неизбежно возникают проблемы при вертикальном зонировании школы по возрастам, т.к. невольно структуры пространства получают взаимозависимы и трудно добиться их индивидуального решения, хотя в данном примере такая попытка сделана. Необходимо отметить схематизм в решении зоны старшеклассников. Полностью отсутствуют лаборатории с лаборантскими, нет лингафонных кабинетов, имеющих меньший размер и т.д.

Заключение

Данное методическое пособие не охватывает все вопросы и проблемы проектирования школ, а обращает внимание на основные, как правило, ускользающие от внимания студентов.

К приведённым в пособии студенческим проектам нельзя относиться как к безупречным идеалам. Конечно, они грешат ошибками, иногда связанными с изменениями норм. Например, в последнее время изменились требования к инсоляции учебных кабинетов старшеклассников. Если в 90-х годах прошлого века допускалось отсутствие инсоляции для 50% кабинетов, то в настоящее время требуется их стопроцентная инсоляция. Важно понять, какой композиционный приём иллюстрирует каждый проект, чтобы интерпретировать его в своём конкретном проекте, поскольку каждый приём имеет безграничное количество художественных идей и их разработок.



С. Я. Кузнецов

АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШКОЛ

Методическое пособие

Москва 2007г.

Особенности функционально-композиционной структуры общеобразовательной школы

Несмотря на относительно небольшой строительный объём, общеобразовательная школа относится к объектам с довольно сложной пространственной структурой. Эта сложность обусловлена рядом причин.

Во-первых, школа должна предоставить комфортные пространства для реализации самых разнообразных функций для детей в большом возрастном диапазоне.

Во-вторых, как следствие этого, пространственная структура здания состоит из большого количества мелких и крупных (зальных) пространств, которые необходимо приводить к композиционному единству.

В-третьих, при проектировании необходимо учитывать массу педагогических, медицинских, психологических и противопожарных требований, что предполагает уже умение студента работать с нормативными документами.

Главной особенностью отечественных средних школ является объединение в одном здании начальной школы со средней и старшей. В европейской практике начальная школа, как правило, выделяется в самостоятельное здание или объединяется с детским садом. Такая особенность отечественной школы добавляет сложности в её композиционном решении. Дело в том, что простое разделение возрастных групп в объёме школы является обязательным условием грамотного решения, но явно недостаточным. Психологически ребёнок в 7-9 лет и взрослый учащийся в 14-16 лет – совершенно разные люди. Педагогические процессы, режимы работ и отдыха, структура общения – всё разное. Поэтому и структура пространств для них должна быть различна.

Ребёнок начальной школы обучается у одного педагога, круг общения его ограничен малой группой (классом) и это для него комфортно, он требует большей опеки и защиты со стороны учителя. Дети в 7-9 лет легче утомляются и легче перевозбуждаются. Для них необходим более короткий урок (35 минут), более гибкая система чередований отдыха и занятий (необходимы пространства для тихого, спокойного отдыха и для подвижных игр). Всё это приводит нас к требованию решения начальных классов на основе классно-групповых ячеек на 1-2 класса, позволяющих организовать все процессы в структуре своеобразной «квартиры» на одну возрастную группу (семью). Таким образом структура начальной школы действительно ближе к структуре детского сада, чем к школе старшеклассников.

К 12-13 годам психология ребёнка меняется. Он получает большую свободу в передвижении по школе, крепнет его нервная система, как следствие должна измениться и структура его жизненного пространства. Предлагаемая для учебного проектирования программа вполне позволяет выполнить это важное функциональное требование. Благодаря тому, что группа начальных классов сопровождается универсальным залом, позволяющим проводить в нём как уроки физкультуры так и общегрупповые мероприятия (т.е. функция актового зала), в школе имеются только 2 помещения, посещаемые совместно младшими и старшими школьниками. Это – обеденный зал столовой и библиотека (или информационный центр). Организация питания при этом может решаться по разным схемам. Это может быть единый обеденный зал, но которым дети будут пользоваться в разное время благодаря сдвигке уроков по продолжительности и соответственно времени перемен. Это могут быть два разных зальчика при одной кухне. Наконец, питание младших школьников может быть организовано в специальных зонах классно-групповых ячеек (буферных), когда пища может доставляться в специальных контейнерах.

Менее стеснённые условия на ул. 8 Марта позволили в проекте студента Губернаторова (рис.11) проектировать и более свободную рекреационную систему. Основной идеей проекта является пешеходный рекреационный двор на отметке 2-го этажа, разделяющий и, с другой стороны, объединяющий две возрастные группы. Младшие и старшие школьники имеют автономные вестибюли. Малыши – свой рекреационный дворик на уровне земли, решённый в виде пластичной игровой скульптуры и связанный открытой лестницей с главным двором-террасой. Необходимо обратить внимание на то, что закрытые рекреации малышей делаются автономно на каждые два параллельных класса. Таким образом мы имеем типичный пример решения развитой рекреационной системы, учитывающий возрастные психологические особенности школьников.

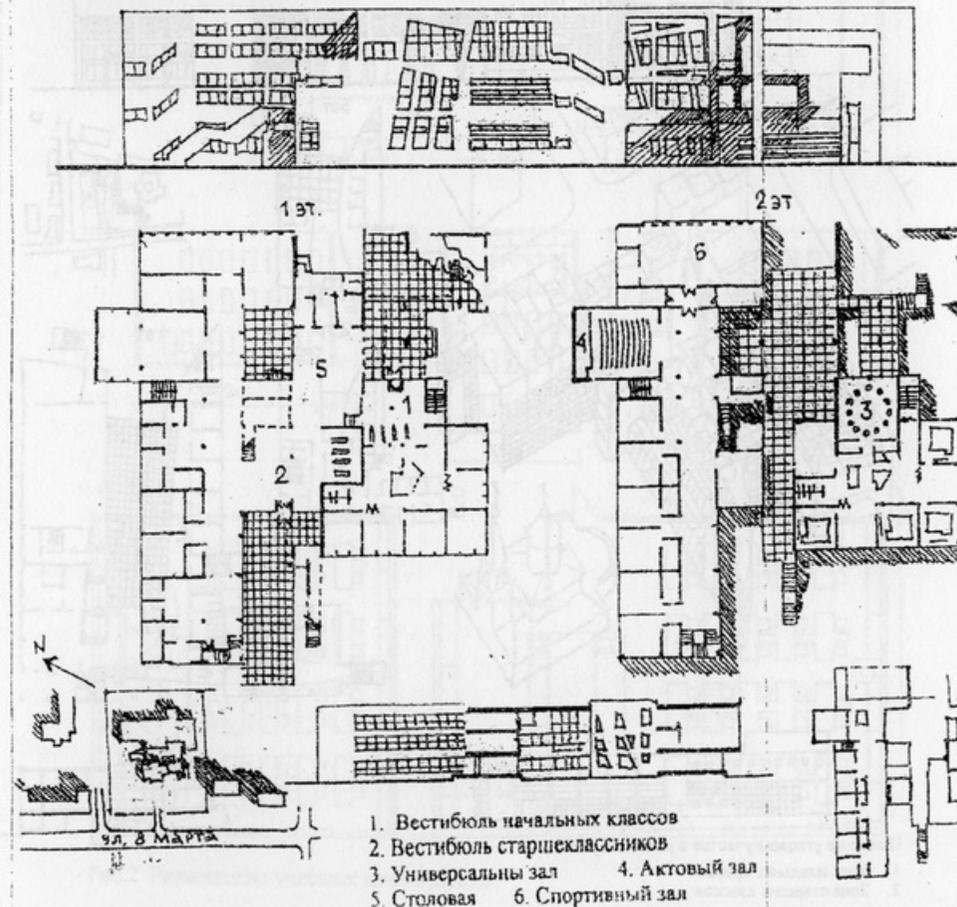


Рис 11 Проект ст. Губернаторова К.
Руководители: проф. С.Я. Кузнецов
арх. М.М. Зобкова
арх. Л.А. Гвоздеская

Элементы школьного здания.

А. Учебные помещения

Учебные помещения (классы у малышей и кабинеты и лаборатории у старших) являются основными помещениями в школе. Несмотря на их малый размер и простоту решения, учебные помещения должны удовлетворять целому комплексу специальных требований. Именно учебные помещения в школе являются объектом пристального изучения врачей, педагогов, архитекторов и дизайнеров, проектирующих оборудование для них.

Рассмотрим весь ряд требований к учебному помещению и то, как эти требования влияют на его формообразование.

Первым требованием является необходимость удобного размещения учащихся с их рабочими столами и места учителя в пространстве класса или кабинета. Нормативные требования к расположению учащихся в классе приведены на рис. 2а. Почти во всех построенных в нашей стране школах применялись классы и кабинеты длиной 9 м и глубиной от 6,00 м до 6,60 м. Такие габариты класса позволяют расставить учебные столы в 3 ряда по 7 столов в ряду. Подобная расстановка позволяет видеть доску ученикам с первых парт в крайних рядах под допустимыми углами, но сильно удаляет от доски (9 м) последние парты. Такая удалённость создаёт перенапряжённость зрения у детей (рис. 2-б). Для снятия этого недостатка были предприняты попытки проектировать так называемый «поперечный» класс, т.е. класс 6х9 м, но поставленный узкой стороной к светловому фронту. Но для размещения учащихся в таком классе потребовалось бы поставить столы в 5 рядов, что делает крайне некомфортным восприятие классной доски с первых парт крайних рядов. Однако, такой класс очень удобен при меньшей его наполняемости.

Школа в г. Пушкино имеет подобные «поперечные» начальные классы с наполняемостью 24 человека (см. рис. 2-в). В этом случае рабочая зона класса ограничивается габаритами 6х6 м, и остаётся свободная зона 3х6 м, используемая для игр и свободных занятий детей.

В настоящее время большинство школ в Европе строится с применением квадратных классов. Квадратный класс (или близкий к квадрату) позволяет применить четырёхрядную расстановку столов, что не нарушает нормального угла видимости доски и доводит удалённость последних парт от доски до 7,5 м. Размеры сторон квадратного класса, как правило, колеблются от 7,20 до 8,00 м.

Необходимость учитывать ещё, что кроме рабочих мест учащихся и учителя современные классы и кабинеты оборудуются шкафами для хранения методического материала и местом для телевизора. Есть варианты оборудования, когда телевизор и часть шкафов расположены за классной доской, которая решена как створчатая дверка шкафа и может служить для затемнения экрана телевизора (рис. 2-д).

В группе учебных помещений для старшеклассников есть лаборатории. В школе на 22 класса их три: химии, физики и биологии. В лабораториях располагаются специально оборудованные столы и у учителя имеется большой демонстрационный стол (см. рис. 2-е), поэтому площадь лаборатории больше (она равна 72 м²). У каждой лаборатории должна быть лаборантская, которая может примыкать к любой стороне лаборатории и иметь вход либо из рекреации, либо из самой лаборатории. Только лаборантская химии должна примыкать к лаборатории со стороны классной доски и иметь два входа – из лаборатории и рекреации. Это связано с оборудованием вытяжного шкафа, общего для лаборатории и лаборантской.

Подобного эффекта можно добиться, заглубляя фрагменты школьного участка на этаж по отношению к прилегающей городской территории. Такой приём применялся неоднократно в мировой практике, встречается также иногда и в учебном проектировании МАРХИ.

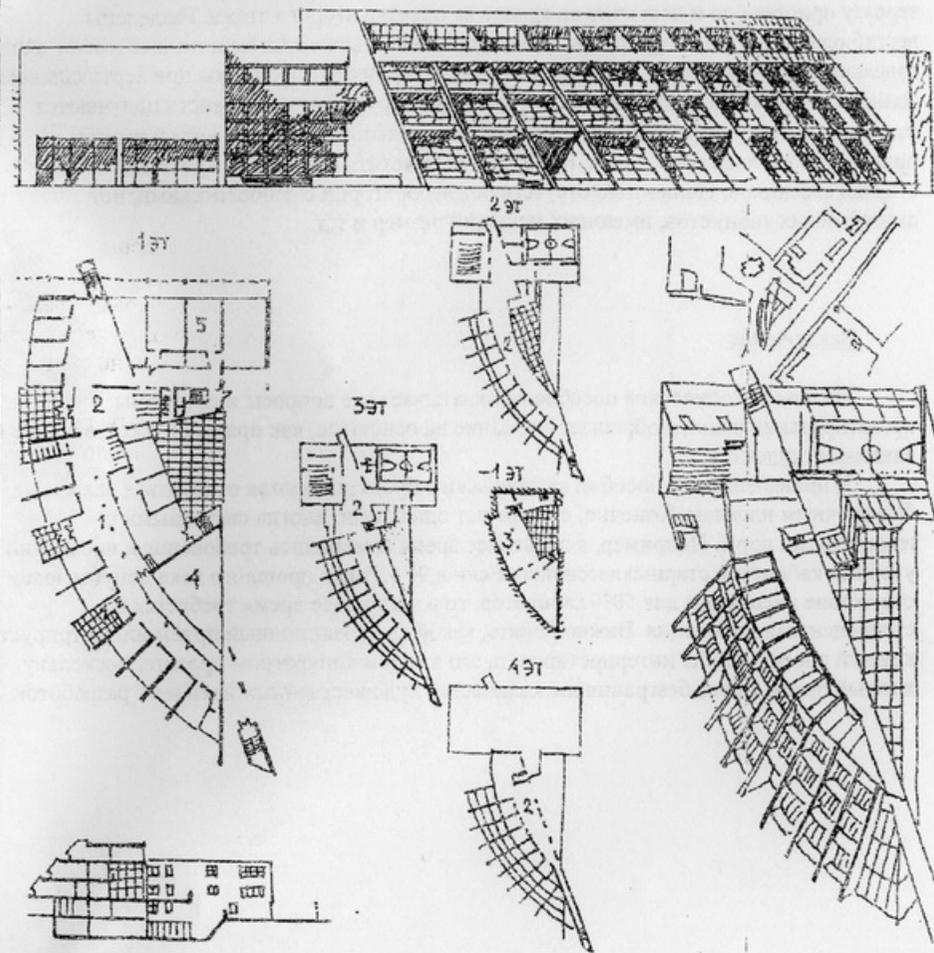


Рис. 13 Проект ст. Орлюк Г.
Руководители: проф. Т.А. Дьяконова
арх. В.Ф. Скачков
арх. К.Л. Сулим

1. Зона младших классов
2. Зона старших классов
3. Столовая (заглубл. эт.)
4. Универсальный зал
5. Мастерские старших классов

Второе требование – необходимость комфортного, левостороннего естественного освещения.

Необходимо отметить, что очень часто желание архитектора дать максимум естественного освещения в учебные помещения школы играет решающую роль в решении её архитектуры. При использовании класса глубиной 6 м и высоте этажа 3,3 м, как правило, бывает достаточно простого остекления. Но при переходе к более глубоким учебным помещениям (глубиной 7,20 и более метров) обычное ленточное остекление не обеспечивает нормируемого коэффициента естественного освещения, равного 1,5 и в этих случаях можно прибегнуть к различным приёмам подсвета правого ряда столов. В одноэтажных школах или на верхних этажах многоэтажных это может быть сделано довольно легко, т.к. возможны любые приёмы зенитного освещения класса (рис. 3-а). Надо только следить за тем, чтобы при правостороннем подсвете сила света справа была меньше, чем слева, иначе на рабочей плоскости образуются обратные тени. В любом случае подсвет желателен с помощью мягкого отражённого света.

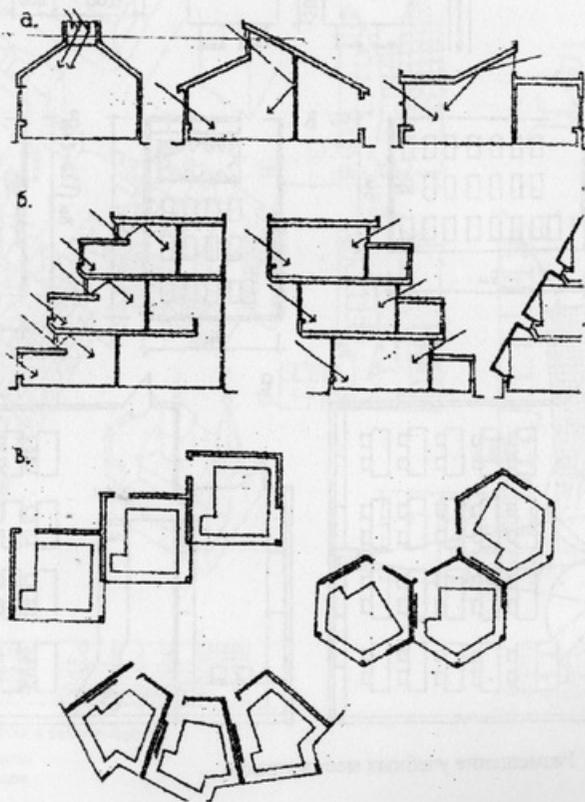


Рис. 3 Приёмы подсвета глубоких учебных помещений естественным светом.

А) Одноэтажные школы

Б) Многоэтажные (сдвигка классов по вертикали)

В) Многоэтажные (сдвигка в плане)

В двух и трехэтажных учебных корпусах возможно получение дополнительного естественного освещения путем применения различного рода сдвижек (рис 3-б). Как видно из рисунка, сдвигка классов возможна как в сторону рекреация, что даст дополнительный левый подсвет правого ряда, так и в сторону улицы, что дает возможность правостороннего подсвета за счет разницы высот класса и рекреация. В последнем случае класс получает некоторое затемнение слева и бывает защищен от прямых лучей высоко стоящего солнца. Вероятно, такая система хороша для южной ориентации учебных помещений в низких географических широтах

Наконец, возможно увеличение поверхности освещения класса за счет особого решения его в плане. Это может быть либо простая сдвигка, освобождающая часть задней стены, либо использование граненых и эркерных форм (рис.3-в) При сдвигке класса и использовании заднего подсвета необходимо следить за тем, чтобы окна на задней стене располагались не ниже, чем на 1,7-1,8 м от пола (основное окно должно иметь подоконник на уровне рабочей плоскости столов, т.е. 0,8 м от пола) Иначе для ученика, сидящего у задней стенки, свет сзади будет сильнее света слева, и это будет мешать ему в работе.

Развитие светотехники, использование ламп, спектр света которых может быть очень близко к естественному освещению позволяет в настоящее время перейти на проектирование учебных помещений с комбинированным естественным и искусственным освещением. Таким образом, требование естественного подсвета глубоких учебных помещений в настоящий момент не может считаться обязательным.

Третье требование – универсальность учебного пространства.

Это требование не является абсолютным или обязательным для всех учебных помещений в школе, но работа над некоторой степенью универсальности учебных помещений может помочь решить ряд функциональных задач. Универсальность кабинетов старшеклассников и классов малышей, естественно, должна быть различной.

Для кабинетов старшеклассников, вероятно, наиболее важна возможность их объединения с целью получения дополнительных лекционных помещений. На рис. 4а приведен пример такого универсального учебного помещения.

Возможность разнообразного, универсального использования учебных пространств очень важна для учащихся начальных классов, т.к. уже говорилось выше, они весьма ограничены в своих передвижениях по школе. Необходимость находиться с утра до вечера в одном и том же или подобном неизменяемом пространстве класса действует угнетающе на психику ребенка. Поэтому задача проектирования пространства многофункционального, со всевозможными трансформациями, позволяющими "настраивать" его на разнообразные виды деятельности, является очень важной в процессе проектирования группы начальных классов. На рис.4 приведены примеры решения таких сложных классов.

Простейшим является прием присоединения к классу так называемой групповой комнаты, в которой могут происходить индивидуальные занятия небольшой выделенной группы детей. В теплых климатических зонах классы теплые могут сопровождаться классами на открытом воздухе, что также делает учебное пространство в целом более разнообразным по использованию (рис. 4-б). Очень интересно решение классов малышей как своеобразных больших "квартир" с выделением зоны теоретических занятий и зоны игр (рис. 4-в) Такой сложный класс позволяет создавать более "домашнюю", теплую обстановку обучения, когда учитель выполняет в какой-то степени и роль родителей. В

приведенном примере класса швейцарской школы предусмотрена даже небольшая кухонька, где учитель может разогреть завтрак для своих учеников.

На рис. 4-г приведен иной подход к решению универсального учебного пространства. Средствами архитектурного дизайна достигнуто расчленение внутреннего пространства на зоны различной деятельности. Заполнение пространства пластичной игровой многофункциональной скульптурой дает богатейшие возможности для внеучебной, игровой деятельности детей. Хотя, вероятно, разграничение занятий на "учебные" и "внеучебные" в каком-то смысле весьма условно. Ребенок учится всегда и часто в игре, в движении гораздо больше, чем на академическом занятии.

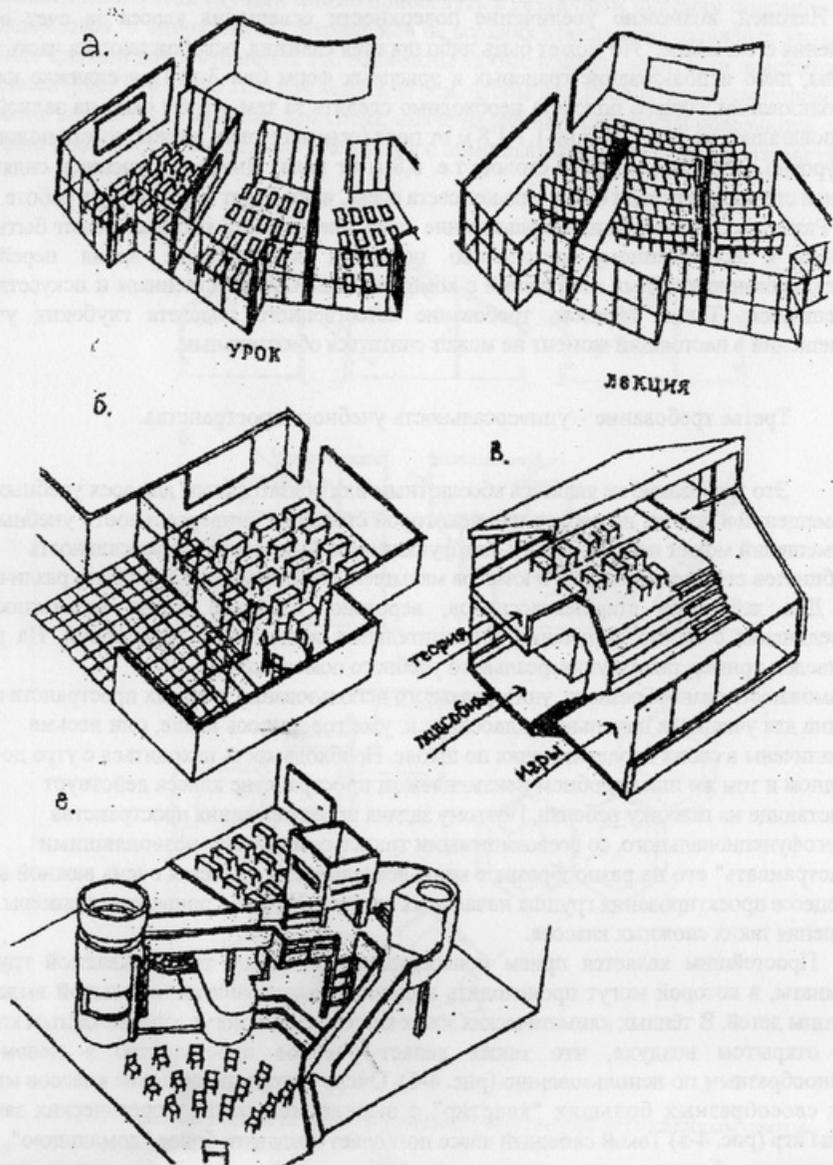


Рис. 4 Универсальное использование учебного пространства.

Кроме основных функциональных требований, решение которых может повлиять на композиционные приемы решения учебных групп, есть группа элементарных нормативных требований, которые надо просто знать и выполнять при разработке своего проекта. Эти требования следующие:

- учебные помещения не допускается располагать в подвальных и полуподвальных этажах;
- учебные помещения следует изолировать от помещений, являющихся источниками шума;
- учебные помещения начальной школы не могут располагаться выше 3-го этажа;
- все учебные помещения должны изолироваться прямым солнечным светом.

В заключение раздела необходимо сказать несколько слов о мастерских, которые относятся к подразделению практики. Как уже было сказано, их желательно располагать в шумной зоне (имеются в виду мастерские по обработке дерева и металла). Часто мастерские располагаются в одной зоне со спортзалом. Мастерские по обработке дерева и металла могут располагаться только на 1-м или в цокольном этаже при условии их освещения естественным светом.

Б. Общешкольные зальные пространства

В школе зальные пространства бывают, как правило, относительно невелики. Если группы старших и младших школьников обеспечиваются автономными актовыми залами, то соответственно уменьшается и их площадь. Однако перед архитектором при решении любого объема и его интерьера всегда встает задача создания выразительного внутреннего пространства, а это ведет, как правило, к борьбе за большое пространство, где может быть поставлена красивая лестница, использованы выразительные способы освещения, пластично и крупно решена конструкция. Если пытаться решать школу путем чисто механического соединения основных залов школы с учебным корпусом и между собой через коммуникационные связи, то можно сказать, что получение выразительного внутреннего пространства в этом случае будет затруднено. Ярким примером такого решения является отечественная типовая школа "самолет", в которой все залы - спортивный, актовый и обеденный зал столовой - вынесены в самостоятельный корпус и практически почти не участвуют в восприятии интерьера основного школьного здания.

Подключение залов к учебным зонам расширяет возможности их пространственного взаимодействия. Рекреация начинает играть роль фойе перед залом, возможности получения большого и универсального пространства увеличивается, что даёт и определённый экономический эффект. Не случайно в школах Скандинавского полуострова и Финляндии мы встречаем приёмы формирования учебных помещений вокруг универсального внутреннего пространства, которое, являясь одновременно актово-спортивным залом и обеденным залом столовой, может в непогоду служить и прекрасной рекреацией (рис.5).

Школа в Кулосаари (рис.6) даёт прекрасный пример почти театрального решения всего внутреннего пространства. В ней нет вообще закрытых коммуникаций - все классы выходят на небольшие открытые балкончики главного амфитеатрального зала школы. Сценой актового зала является спортивный зал, благодаря чему школа получает прекрасную глубокую сцену, позволяющую осуществлять театральные постановки.

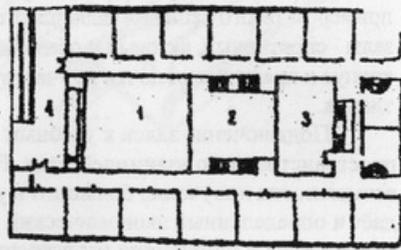
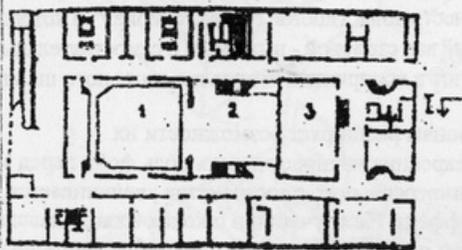
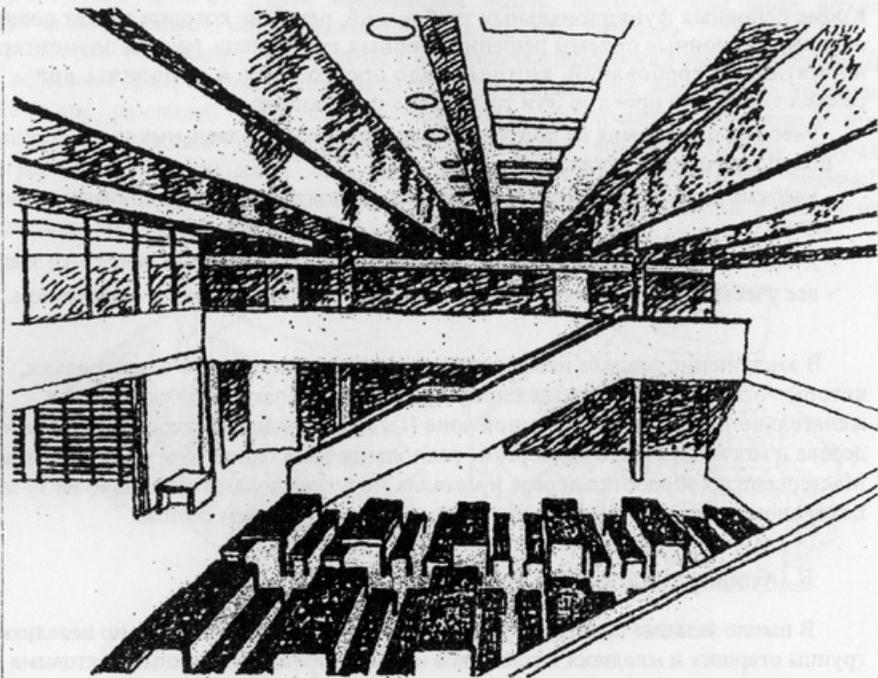
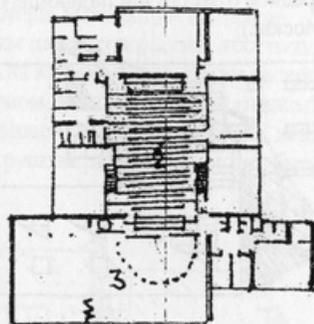
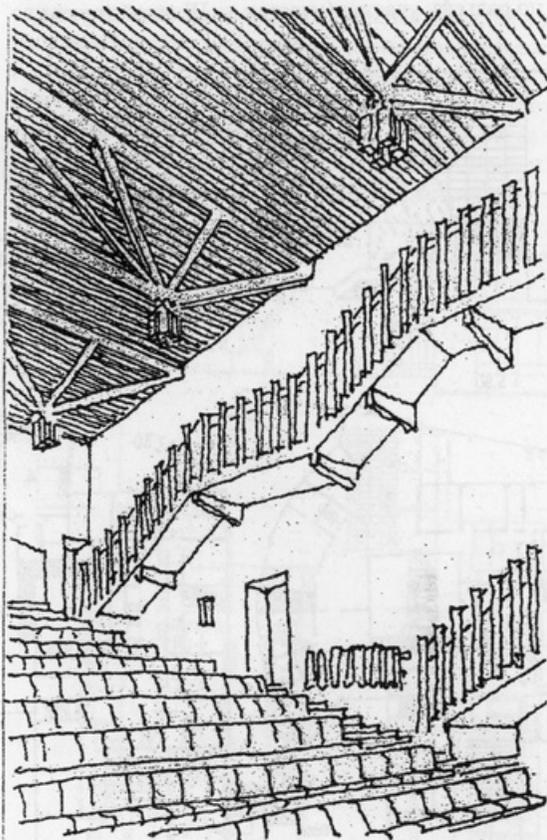
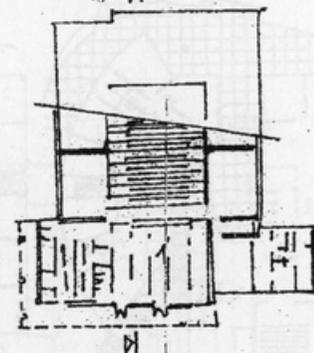


Рис. 5 Школа в г. Хельсинки (Финляндия). Арх. А.Руусувуори

1. Актовый зал, он же спортивный
2. Обеденный зал столовой
3. Гимнастический зал
4. Открытая терраса



План 2-го этажа



План 1-го этажа

Разрез I-I

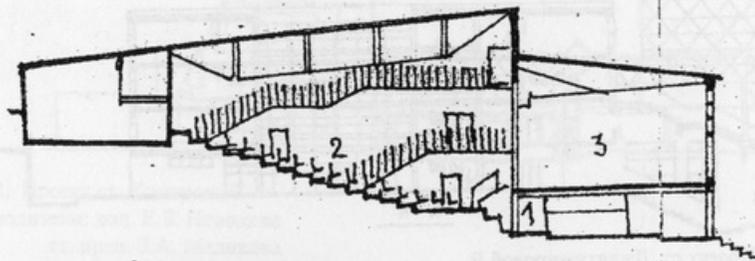


Рис. 6. Начальная школа в Кулосаари (Финляндия) арх. И. Йерви

1. Вестибюль.
2. Центральный универсальный зал
3. Спортивный зал, он же сцена.

Такой же приём комбинаторики залов использован и в проекте ст. Джантимировой (рис. 7). Однако данная школа имеет совершенно другой композиционный контекст, т.к. структура группы начальных классов решена на основе попарного объединения параллельных классов, имеет автономные пространства и композиционным центром всей школы является открытый двор, находящийся на средней отметке ниспадающего по рельефу участка (участок на Швивой горке в Москве).

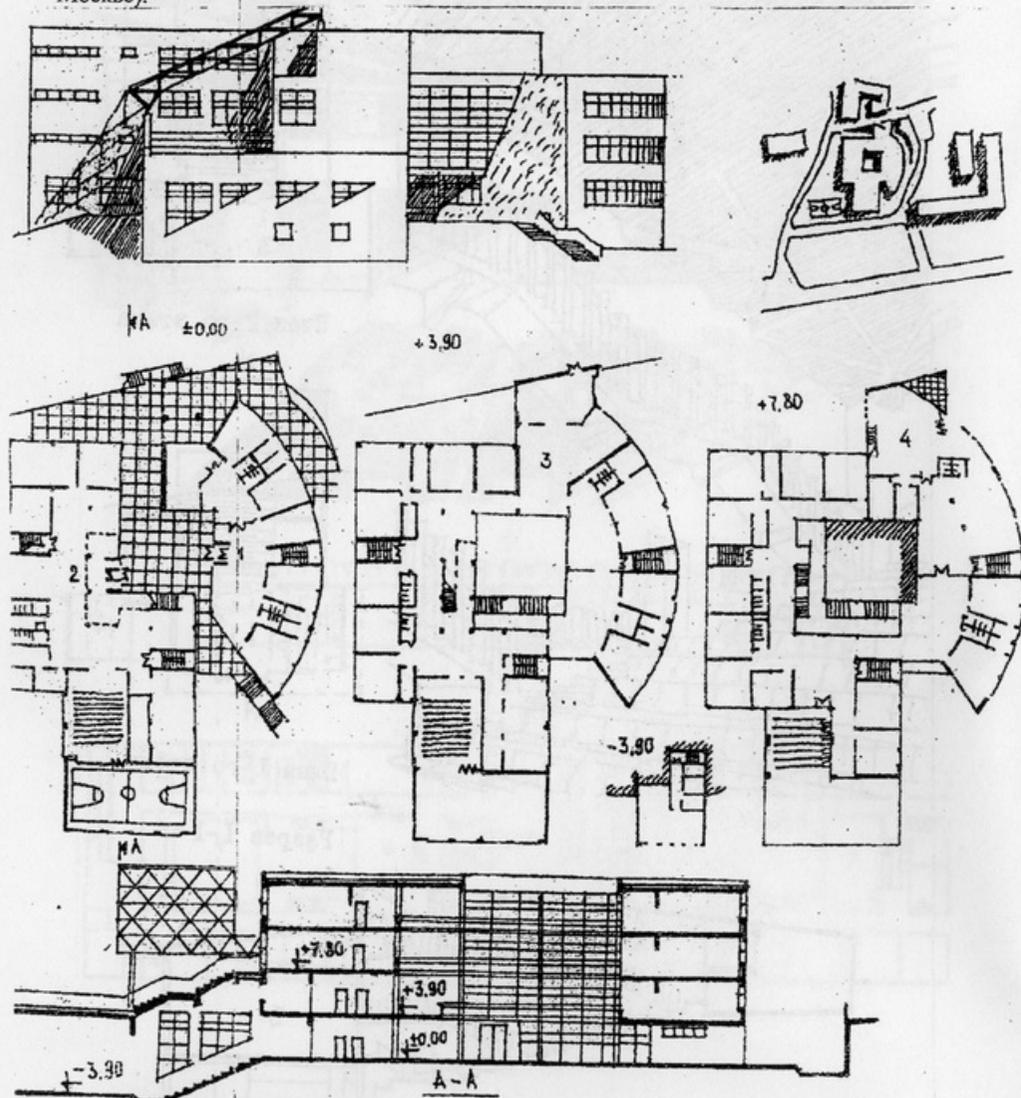


Рис. 7. Проект ст. Джантимировой В.
Руководители: проф. С.Я. Кузнецов
арх. М.М. Зобкова
арх. Л.А. Гвоздева

На рис. 8 представлен один из примеров решения всех залных пространств школы как анфилады, построенной вдоль единой оси. В проектной практике МАрХИ такой прием встречается довольно часто и имеет различные модификации. Обязательным условием при подобной системе является расположение кухни-столовой в конце анфилады с ее естественным боковым освещением и удобной загрузкой. В данном случае над кухней расположен читальный зал библиотеки, выходящий на балкон, раскрывающийся в обеденный зал и связанный с ним парой открытых лестниц. Актный зал старшеклассников, расположенный на втором этаже, также раскрывается в единое общешкольное пространство, являясь балконом, выходящим в спортивный зал, связанный с ним лестницами. Таким образом, все залные помещения школы, исключая универсальный зал малышей, который изолирован группой раздевалок, могут быть объединены в единое двусветное пространство.

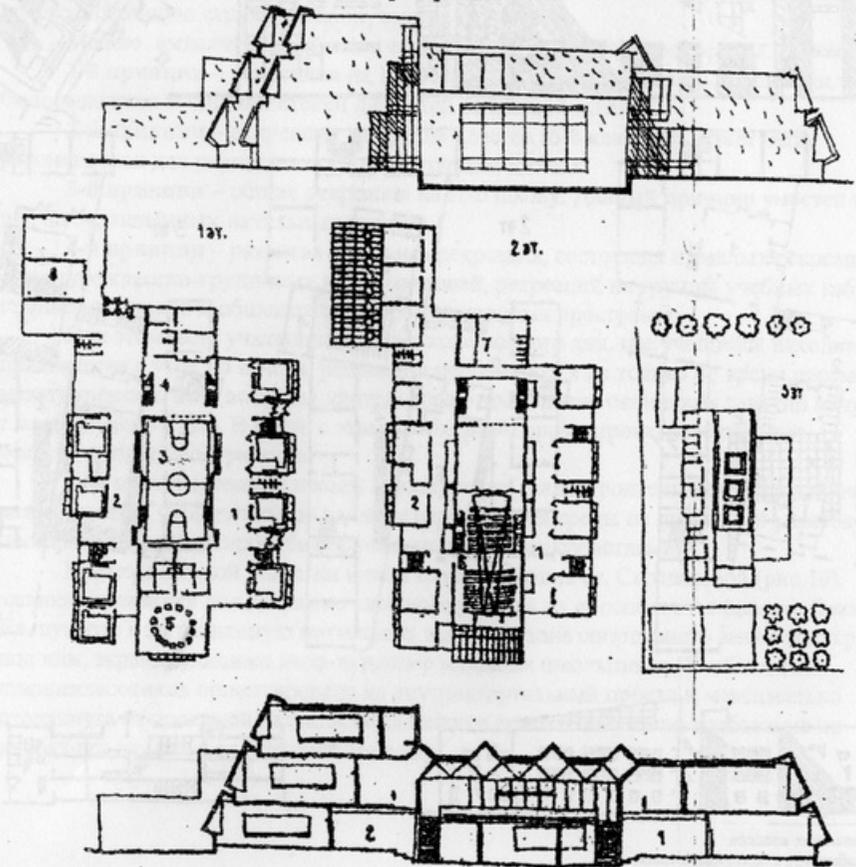
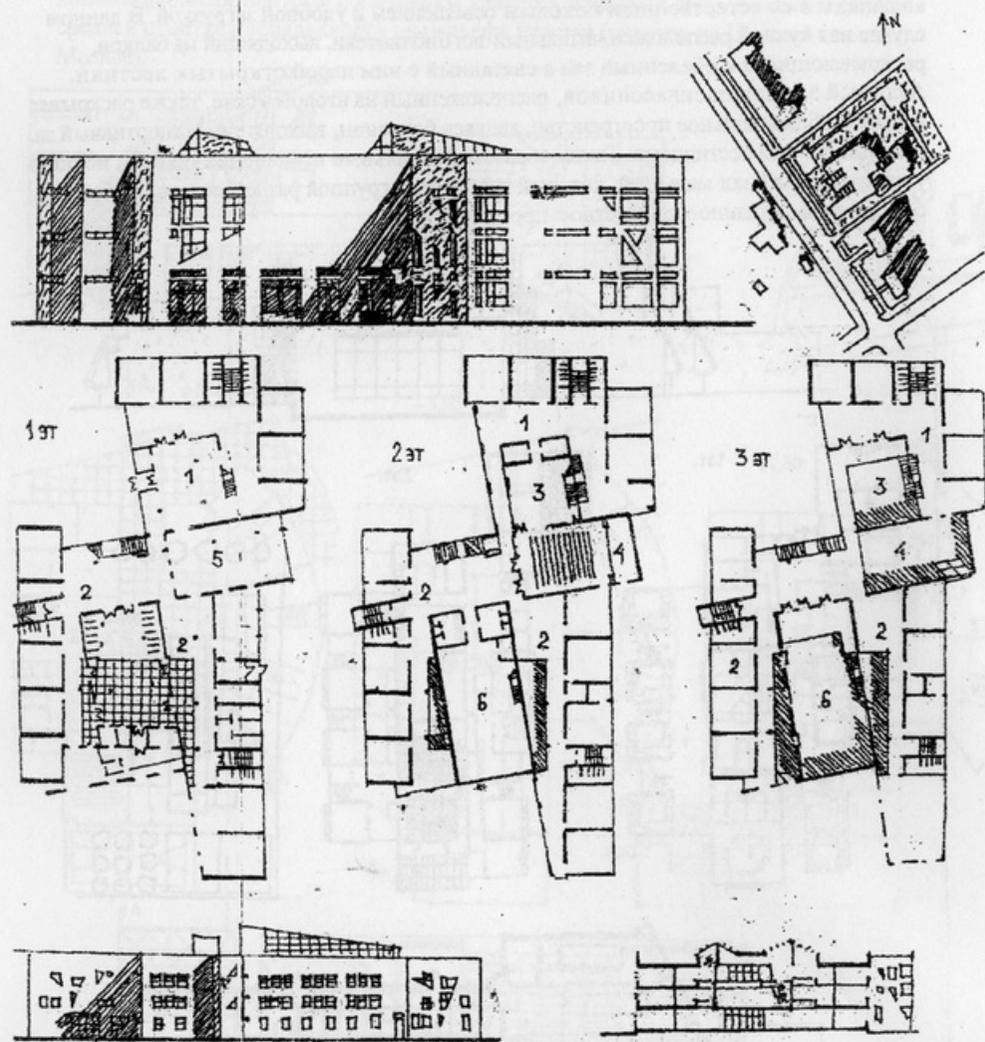


Рис. 8. Проект ст. Комарова С.
Руководители: доц. Е.Б. Новикова
ст. преп. З.А. Маликова
ст. преп. С.Я. Кузнецов

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Зона начальных классов | 5. Универсальный зал малышей |
| 2. Зона старшеклассников | 6. Актный зал |
| 3. Спортивный зал | 7. Библиотека |
| 4. Обеденный зал столовой | 8. Мастерские по обработке дерева и метал |



группа младших классов
 группа кабинетов старшеклассников
 универсальный зал 4. Актовый зал
 обеденный зал столовой 6. Спортивный зал

Рис. 9. Проект ст. Ореховой А.
 Руководителя: проф. С.Я. Кузнецов
 арх. М.М. Зобкова
 арх. Л.А. Гвоздевская

Проект студентки Ореховой (рис.9) иллюстрирует ещё один вариант объединения залных пространств. В проекте предложено объединение универсального и актового залов, поставленных на границе возрастных групп. В данном предложении малыши и старшие имеют отдельные вестибули с гардеробами, но так же как и в предыдущем примере постановка основных залов в средних зонах объёма диктует необходимость активного использования зенитных фонарей для освещения рекреационных и залных пространств.

Решение рекреационно-коммуникационной системы
 в конкретных градостроительных условиях

Рекреационная система школы, как композиционный скелет, в итоге и определяет пространственную структуру сооружения.

Можно выделить 4 основных принципа формирования рекреаций.

1-й принцип – рекреация на 1-3 параллельных класса. Данный принцип, как уже было изложено выше, желателен для детей начальной школы.

2-й принцип – рекреация на группу классов (6-8 классов), может быть рекомендован для учащихся средней и старшей школы.

3-й принцип – общая рекреация на всю школу. Данный принцип уместен только для школ, лишённых начальных классов.

4-й принцип – развитая школьная рекреация, состоящая из малых рекреаций в структуре классно-групповых ячеек малышей, рекреаций на группы учебных кабинетов старшеклассников и общешкольных рекреационных пространств.

При этом надо учитывать, что в школе полного дня, где учащийся находится практически с утра до вечера, рекреации используются не только во время перемен между уроками, но и во время длительного отдыха после окончания занятий в структуре т.н. продлённого дня. В связи с этим необходимо проектировать и открытые рекреационные пространства.

При проектировании школы в конкретных градостроительных условиях очень важно оценить отрицательное влияние окружающей среды на школьный участок и постараться минимизировать его композиционными средствами.

Примером такой попытки может служить школа ст. Сытниковой (рис.10), запроектированная для довольно сложного участка на проспекте Академика Сахарова. На шумную и загазованную магистраль вынесена зона спортивного зала с мастерским под ним, экранирующими двор-курдонер младших школьников. Учебная зона старшеклассников ориентирована на внутриквартальный проезд и максимально отодвинута от проезжей части. К сожалению в проекте не учтено требование по инсоляции для классов младшей группы.

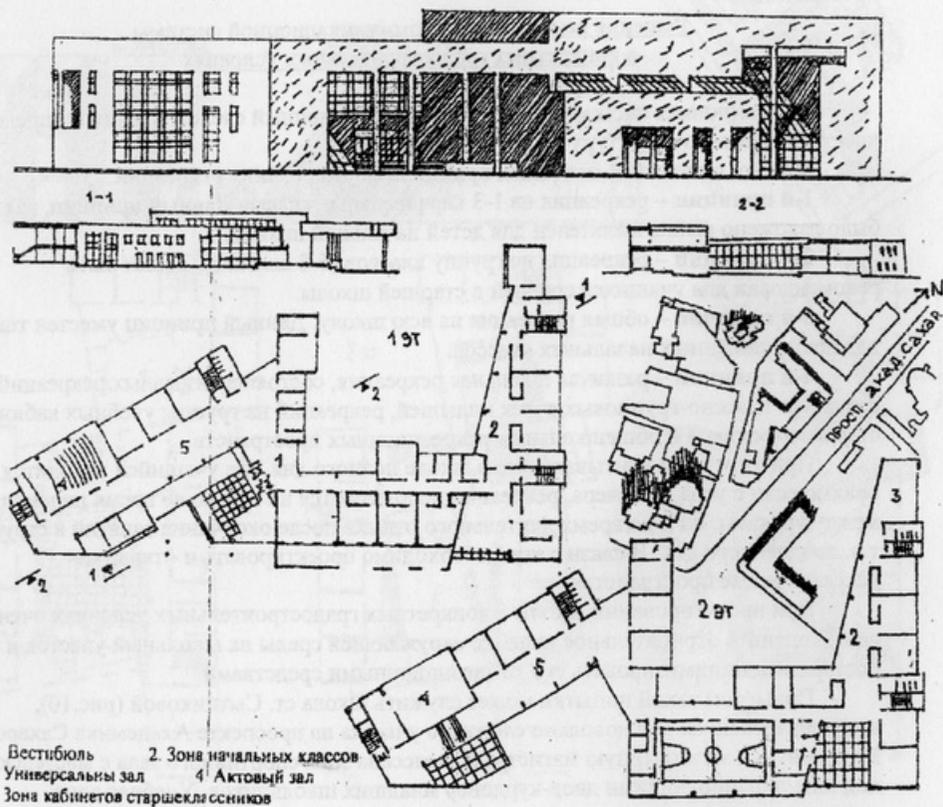


Рис. 10 Проект ст. Сытниковой А.
 Руководители: проф. Т.Б. Набокова
 арх. А.Р. Воронцов
 арх. Н.Ю. Бирюков
 арх. И.В. Григорьев

На рис.1 изображена схема, иллюстрирующая основные функциональные связи между различными группами помещений. Эта схема может быть усложнена (при желании студента и с ведома руководителя), если будет поставлена дополнительная задача по использованию ряда помещений школы по вечерам для населения района (села). В этом случае возможна схема с организацией самостоятельного вестибюля для населения.

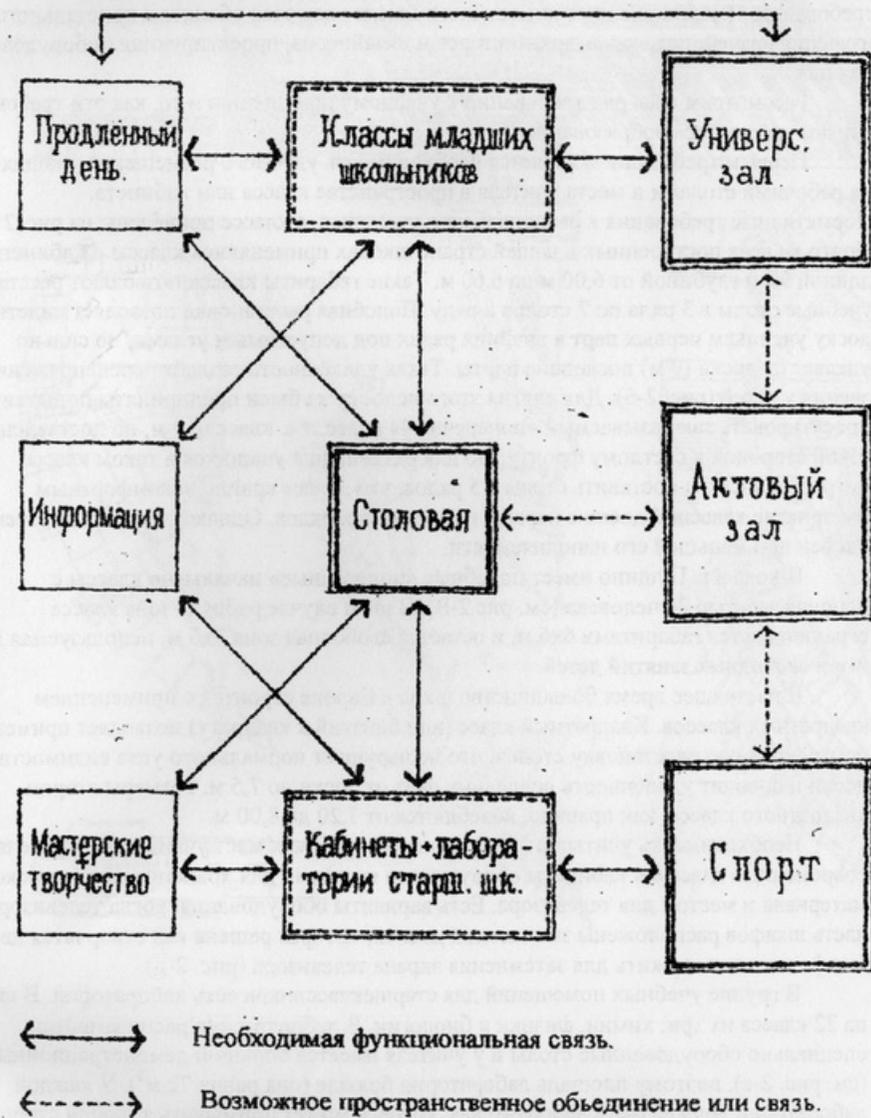
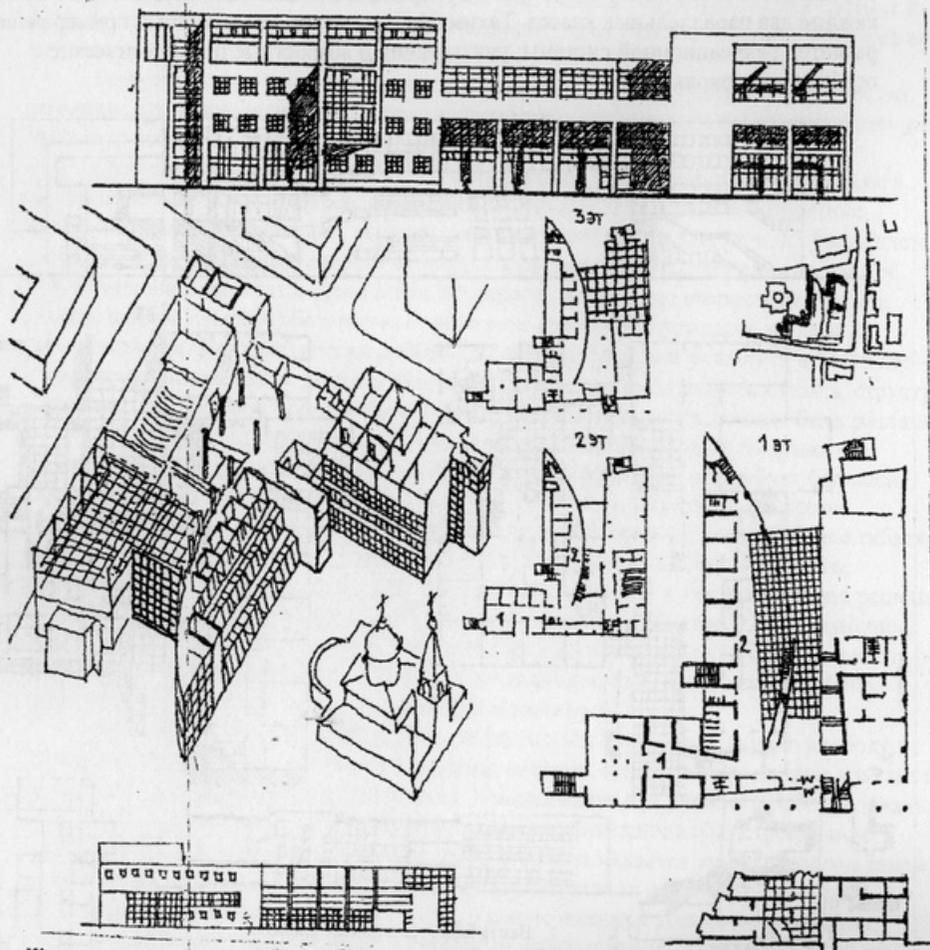


Рис.1 Функциональная взаимосвязь в школе.

Использование эксплуатируемых кровель для размещения на них открытых рекреационных зон – приём вполне уместный, особенно для участков с сильным затеснением. Как, например, это сделано в проекте ст. Ларионова (рис.12), где открытая рекреация размещается на кровле спортивного зала.

Кроме эффекта получения дополнительного полезного пространства, использование крыш обеспечивает пространственную изоляцию детей от плотной и чуждой городской жизни.



Школа на угловом участке в районе Арбата

1. Зона младших классов
2. Зона старших классов

Рис.12 Проект ст. Ларионова К.
Руководители: проф. Т.А. Дьяконова
арх. В.Ф.Скачков
арх. К.Л. Сулим

Входы в классы и кабинеты рекомендуется делать в зоне доски. По нормам 25% учебных помещений можно делать со входами со стороны задних рядов.

Все учебные помещения современной школы оборудуются умывальниками.

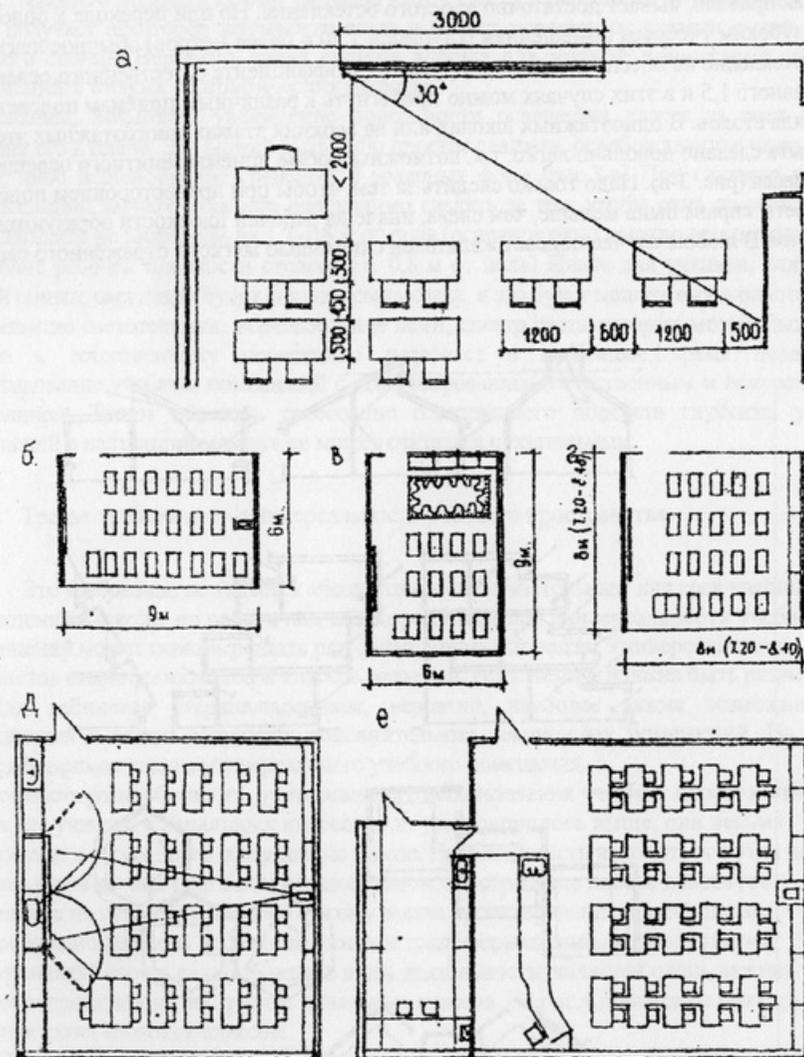


Рис.2 Размещение учебных мест в классе.

- А) Габариты и размещение учебных столов.
- Б) Продольный класс 9x6 м.
- В) Поперечный класс (школа в г. Пушкино).
- Д) Оборудование учебного кабинета.
- Г) Квадратный класс с четырехрядной расстановкой столов.
- Е) Оборудование кабинета химии с лаборантской расстановкой столов.
(арх. В. Степанов, И. Фёдорова)