

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

С.М. Шумилкин, Т.В. Шумилкина

ОТМЫВКА АРХИТЕКТУРНОГО ЧЕРТЕЖА

Учебно-методическое пособие
для выполнения учебных работ по дисциплинам «Архитектурное проектирование» и «Архитектурно-дизайнерское проектирование» для студентов 1 курса направлений 07.03.01 Архитектура и 07.03.03 Дизайн архитектурной среды



Нижегород
2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

С.М. Шумилкин, Т.В. Шумилкина

ОТМЫВКА АРХИТЕКТУРНОГО ЧЕРТЕЖА

Учебно-методическое пособие
для выполнения учебных работ по дисциплинам «Архитектурное проектирование» и «Архитектурно-дизайнерское проектирование» для студентов 1 курса направлений 07.03.01 Архитектура и 07.03.03 Дизайн архитектурной среды

Нижний Новгород
ННГАСУ
2022

УДК 72.01: 72. 03

Шумилкин С.М. Отмывка архитектурного чертежа: [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пос. / С.М. Шумилкин, Т.В. Шумилкина; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Н.Новгород: ННГАСУ, 2022. – 58 с. 1 электрон. опт. диск (CD-RW)

В учебно-методическом пособии изложены основные понятия и закономерности светотени архитектурной формы, основные технические приемы, требования и особенности выполнения архитектурной отмывки в соответствии с курсовыми работами.

Приведены примеры учебных работ, выполненных на кафедре Истории архитектуры и основ архитектурного проектирования ННГАСУ.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов 1 курса направлений 07.03.01 Архитектура и 07.03.03 Дизайн архитектурной среды. Учебно-методическое пособие содержит 46 рисунков, 18 библиографических названий.

© С.М. Шумилкин,
Т.В. Шумилкина, 2022
© ННГАСУ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	
1. Источники света	4
2. Прозрачная среда. Воздушная и светотеневая перспективы	4
3. Светотень архитектурных форм	5
3.1 Форма в свету. Собственная тень. Падающая тень. Рис. 1	
3.2 Тени на открытых и закрытых от рассеянного света неба поверхностях. Обратные тени. Рис. 2	
4. Техника отмывки тушью	8
4.1 Материалы	
4.2 Приемы в технике отмывки. Упражнения	
5. Эскиз	14
6. Последовательность выполнения архитектурного чертежа в отмывке. Рис. 3-4.....	15
7. Особенности отмывки архитектурных деталей. Рис. 5-8	18
8. Особенности отмывки архитектурного разреза. Примеры учебных работ. Рис. 9-11	23
9. Особенности отмывки фасада. Примеры учебных работ. Рис. 12-46	26
10. Особенности отмывки перспективы	55
11. Литература	55

ВВЕДЕНИЕ

Отмывка – профессиональное и традиционное изобразительное средство архитектора. Отмывка является наиболее совершенной для передачи живой архитектурной формы сооружения на чертеже. Она оживляет чертеж, дает полное представление об архитектурном облике сооружения или его части.

Основной задачей отмывки является наиболее правдивое реалистическое изображение сооружения. Задачи архитектурной отмывки очень близки к задачам реалистической живописи; но в то время как живописец изображает предметы реально существующие, архитектор должен изобразить формы, которые существуют в его воображении и вызвать те зрительные ощущения, которые люди будут получать от архитектурной формы в натуре.

Техника отмывки чертежа может быть успешной в том случае, если она опирается на правила и закономерности реалистического изображения, то есть архитектор должен хорошо знать законы зрительного восприятия, светотени, воздушной перспективы и уметь применять эти знания при изображении архитектурных форм.

Техника отмывки опирается на лучшие традиции русского и советского искусства. Наследие русских зодчих В.И. Баженова, М.Ф. Казакова, А.Н. Воронихина, Д. Кваренги и др. служит прекрасным образцом высокой изобразительной культуры чертежа.

1. Источники света.

Способность излучать собственный (прямой) свет имеют такие тела, как солнце, пламя, лампы и т.д. Они являются первоисточниками света, который распространяясь в прозрачной среде, падая на окружающие предметы, превращает их в источники отраженного света. Последние распространяют отраженный свет, который падает на окружающие предметы. Совокупность тел, излучающих прямой и отраженный свет, составляют световую среду.

От гладкой плоскости весь отраженный свет уходит в одном направлении, от шероховатой плоскости – отражается по разным направлениям. Такой свет называется рассеянным (диффузным). Главным источником его является окружающая землю атмосфера.

В природе мы встречаемся чаще всего с предметами освещенными комбинированным светом: прямым (солнечным), рассеянным (светом неба) и отраженным (светом земли и соседних предметов).

Прямой свет во много раз сильнее рассеянного и отраженного. Прямой свет образует контрастную светотень, при рассеянном свете отсутствуют резкие границы падающих теней и ощутимые рефлекссы.

2. Прозрачная среда. Воздушная перспектива.

Светотеневая перспектива.

Свет распространяется в прозрачной среде. Воздух как наиболее прозрачная среда видоизменяет проходящий свет. Воздух обладает свойством поглощать, рассеивать и отражать его. И чем больше слой воздуха, тем сильнее ослабевает проходящий через него отраженный свет. Поэтому нам кажется, что

светлые поверхности по мере удаления темнеют. Темные предметы с удалением, наоборот, светлеют, так как усиливается поток рассеянного света. То есть с удалением от зрителя контраст светотени уменьшается. Способность высветлять тени обладает только освещенный солнечным светом воздух. И это явление – смягчение светотени по мере удаления от зрителя называется воздушной перспективой.

Чередование светлых и темных планов создает ощущение глубины пространства. Этот прием называется светотеневой перспективой.

3. Светотень архитектурных форм.

3.1. Форма в свету. Собственная тень. Падающая тень.

Прежде чем изображать светотень на чертеже нужно составить себе ясное представление как о самом предмете, так и об окружающей его световой среде. Все разнообразие световой среды отражается на поверхности предмета..

Форма объемного предмета читается выразительно, когда он освещен комбинированным светом, т.е. с одной стороны – освещение прямым светом, с другой стороны, которая отвернута от прямого света – отраженным и рассеянным.

Различают большое количество светотеневых фаз предмета. Особенно наглядно эти фазы видны на объемах с криволинейными поверхностями (шар, цилиндр, конус и т.д.) Так в прямом свету они освещены неравномерно. Самая яркая освещенность там, где лучи направлены перпендикулярно к поверхности. Там, где поверхность освещается наклонными, косыми лучами, появляется **п о л у т о н**. Граница освещения объема прямым светом проходит там, где лучи направлены по касательной к поверхности. Остальная поверхность, отвернутая от прямого света находится в тени, которую называют собственной и которая определяет тон предмета. **С о б с т в е н н а я т е н ь** так же неравномерна. Та часть тени, которая освещена лучами отраженного света второстепенных источников, светлее и называется **р е ф л е к с о м**. (Рис.1)

Если поверхность шара расцель плоскостями, перпендикулярными направлению светового луча, то образуются линии одинаковой освещенности. Эти линии называются изофотами. Они имеют практическое значение при определении и изображении освещенности и других криволинейных поверхностей.

Зеркальные и полированные поверхности обладают большой отражательной способностью. Участок поверхности, которая отражает свет нам в глаза, мы воспринимаем очень ярко и называем это явление **б л и к о м**. На криволинейных цилиндрических поверхностях блик расположен близко к зоне наибольшей освещенности, но, как правило не совпадает с ней.

Если между предметом и источником прямого света появляется непрозрачное тело, то оно отбрасывает на ранее освещенную поверхность тень, которая называется **п а д а ю щ е й**.

Блик и полутон вместе составляют общую световую часть предмета (зона света). Собственные тени, падающие тени и рефлексы составляют теневую часть предмета (зона тени). Любая точка зоны света должна быть светлее

любой точки зоны тени. Но при этом светотеневые отношения по светлоте могут быть контрастными и нюансными. Контрастность отношений по светлоте будет тем больше, чем больше разница в силе света различных источников данной световой среды. Светотеневые отношения будут нюансными при условии равномерной всесторонней освещенности.

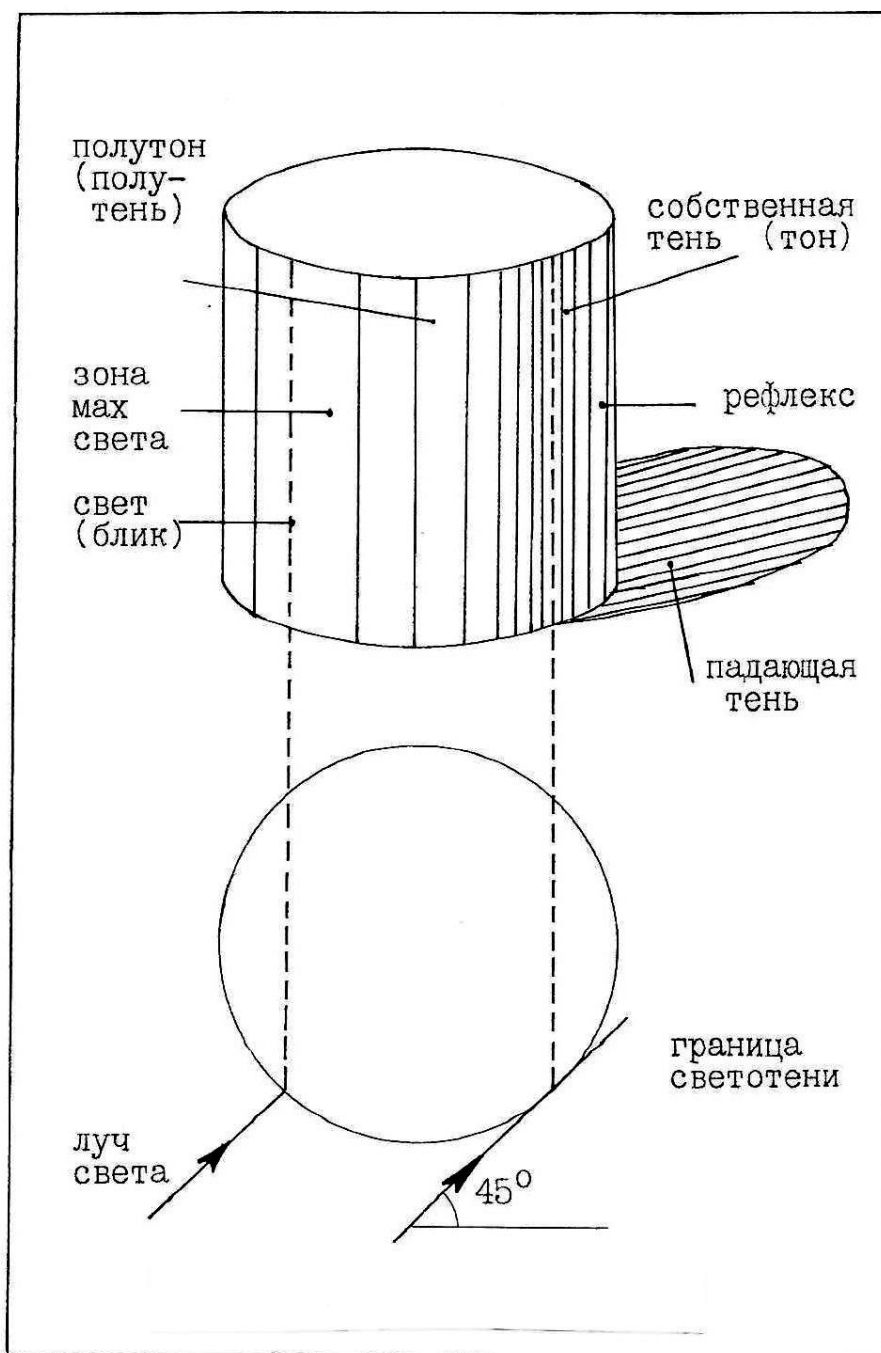


Рис.1 Фазы светотени.

Падающая тень значительно темнее собственной, причем самая темная тень наблюдается на той грани, которая ярче всего освещена солнцем. На соседней грани, где освещенная часть поверхности находится в полутоне, тень

значительно светлее, чем на первой грани, но все же темнее, чем собственная тень. Кроме того, падающая тень имеет определенный четкий контур в своем начале, с удалением к своему концу становится светлее, расплывчатее по очертанию. Закономерность изменения темноты в падающей тени в зависимости от формы предмета заключается в том, что чем сильнее освещена поверхность прямым светом, тем темнее падающая на нее тень.

3.2. Тени на открытых и закрытых от рассеянного света неба поверхностях. Обратные тени.

Затененные от прямого света поверхности могут находиться в двух различных условиях освещения второстепенными источниками света: во-первых, на открытых поверхностях, на которые попадает много рассеянного света неба и света, отраженного от земли, во-вторых, на заглубленных поверхностях, закрытых от света неба. При этом во втором случае, несмотря на большую удаленность плана и в нарушении воздушной перспективы, тень будет темнее, чем падающая тень на переднем плане.

Это явление объясняет рисунок Леонардо да Винчи. Часть поверхности стены, затененной от солнечного света карнизом, получает различное количество рассеянного света неба. Внизу тень освещается большей частью небосвода, и поэтому светлее, вверху поверхность получает меньше света неба, а отраженный свет пола по ней скользит, поэтому она темнее. Поэтому внутренние глубокие тени, называемые закрытыми, темнее чем открытые. Подобные пространства находятся между модульонами, сухариками карнизов, в портиках между колоннами, в оконных и дверных проемах и т.д.

В том случае, если поверхность предмета, находящаяся в тени, загорожена от отраженного света непрозрачным телом на этой поверхности возникают обратные тени. Они не имеют четкого контура и нюансы по отношению к общему тону тени. Обратные тени помогают зрительно ощущать форму в тени.

Выводы:

1. В архитектурной графике различают прямой свет (солнце), рассеянный (небо) и отраженный (от земли и окружающих предметов).
2. Светотень предметов зависит от формы предметов.
3. Самая большая освещенность там, где свет падает по нормали к поверхности. По мере уменьшения угла наклона лучей свет освещенность поверхности падает.
4. Вследствие воздушной перспективы светлые предметы с удалением темнеют, а темные светлеют. На первом плане светотень контрастна, форма и фактура ясно читаются. С удалением предмета от зрителя контрастность и форма читаются слабее. На дальних планах предмет воспринимается силуэтно.
5. Падающие тени темнее на тех поверхностях, к которым прямой свет направлен по нормали или близко к ней и светлее на тех, которые наклонены к лучу прямого света под меньшим углом.

6. Падающие тени темные, с четкими границами в своем начале, у основания (ближе к телу, бросающему тень), светлеют и делаются расплывчатее по очертанию в конце.
7. Все падающие тени всегда темнее собственных.
8. Тени в замкнутых пространствах всегда темнее тех, которые открыты для дополнительного освещения второстепенными источниками света.
9. Обратные тени нюансы по отношению к общему тону падающей или собственной тени и не имеют четкого контура.

4. Техника отмывки тушью.

4.1 Материалы.

Т у ш ь. Отмывка чертежей производится при помощи сухой (плиточной) или жидкой туши. Тушь позволяет передавать различные отношения тона, сохранять точность и четкость архитектурного чертежа

Для получения раствора сухая тушь натирается с небольшим количеством кипяченой воды на поверхности блюдечка. При пользовании жидкой тушью раствор приготавливается путем добавления в воду (кипяченую) капельки туши. Раствор должен иметь такую прозрачность, которая бы позволила читать текст через толщину стакана наполненного раствором. Раствор обязательно фильтруется через марлю или вату и хранится в закрытом стеклянном сосуде. Раствор считается пригодным для отмывки, если тушь не выпадает в осадок, не дает пленки на поверхности и не имеет запаха.

Б у м а г а. Для достижения чистого прозрачного и глубокого тона бумага должна обладать достаточной прозрачностью, быть максимально светлой, иметь фактуру и однородную структуру, которая проверяется рассмотрением бумаги на просвет. Бумага бывает нескольких сортов, что определяется ее стоимостью. Низкосортная бумага для многократной отмывки не пригодна, в том числе акварельная. Наилучшая бумага для отмывки – Гознак.

Необходимо сохранять белизну, свежесть бумаги, избегать попадания масляных пятен, разрушения поверхности бумаги от стирания резинкой, работы плохо заточенными рейсфедрами, рапидографами, а также избегать касания ладонями влажной поверхности бумаги при натягивании ее на подрамник. Иначе бумага будет лохматиться, нарушится прочность ее внешнего слоя. Промывка работы под краном воды для осветления грязных мест с помощью большой кисти также приводит к нарушению прочности бумаги и делает продолжение отмывки не возможным. При нанесении контура и теней нужно под руки подкладывать чистый лист бумаги. Отмывку вести чистыми руками. Бережное отношение к поверхности бумаги, защита ее от смывания верхнего клеевого слоя – условие хорошей отмывки.

Крупная фактура бумаги (типа Гознак) позволяет сохранять прозрачность отмывки при многократном нанесении слоев туши и

создавать впечатление живой поверхности, благодаря разным оттенкам. Мелкозернистая бумага более подходит для изображения мелкого масштаба, когда фактура предметов не выявляется. Крупная фактура более уместна, когда основное в изображении передний план, грубые, фактурные и сильно освещенные формы.

Бумага для чертежа под отмывку обязательно натягивается на подрамник. Перед натяжкой планшета необходимо очистить торцы его от наслоений бумаги прошлых работ и убедиться в получении ровных их поверхностей, особенно кромок. Бумагу нужно смачивать с двух сторон и (выдержка 2-3 минуты) крепить на подрамник с помощью клея. Прикрепляя влажную бумагу к подрамнику, нужно так направлять растягивающие усилия, чтобы сперва бумага натянулась между серединами длинных сторон, потом между серединами коротких, затем в углах по одной диагонали, потом по другой. Промежуточные точки натягиваются в последнюю очередь и не очень сильно.

После каждого покрытия тушью бумага, высыхая, выпрямляется и не мешает наложению следующего слоя.

К и с т и. Для отмывки необходимы круглые беличьи кисти разной величины: большие № 12-14 толщиной около 1 см (для прокрывания больших плоскостей, общих планов) и малые № 3-5 (для прорисовки мелких деталей, фактуры). Необходимо помнить как работает кисть: в приподнятом положении рабочего конца она вбирает краску, в опущенном – отдает. Когда покрывается участок бумаги, вначале держат кисть опущенной, чтобы тушь вытекла на поверхность бумаги. При окончании покрытия нужно изменить положение: приподнять конец отжатой кисти и собрать избыток туши. Пригодность кисти к работе проверяется следующим образом: при вынимании из воды намочшая кисть должна иметь острый конец.

4.2. Приемы в технике отмывки. Упражнения.

Начинающим обучение, прежде чем приступить первый раз к работе над отмывкой чертежа, необходимо ознакомиться с различными видами тушевой техники и выполнить предварительные упражнения.

У п р а ж н е н и е м № 1 является покрытие ровным слоем туши прямоугольника размером 20х30 см. Подрамнику с натянутой бумагой и вычерченным прямоугольником придают наклонное положение (20-30° к горизонтальной плоскости). При горизонтальном положении листа тушь растекается по бумаге и образует случайные подтеки. Прежде чем приступить к работе тушью поверхность бумаги следует покрыть водой для того, чтобы освободить ее от пыли, излишней сухости и отпечатков рук. Когда бумага просохнет, можно приступить к отмывке.

В работе с отмывкой важно научиться чувствовать объем раствора, находящегося в кисти, влажность бумаги и угол наклона планшета, который при овладении отмывкой может быть увеличен до 60°. Избыток

раствора в кисти при большом угле наклона планшета может привести к образованию потоков.

Основная техника отмывки – лессировочная, то есть многократное покрытие бумаги раствором туши. Чтобы получить ровный тон всего прямоугольника, необходимо пользоваться светлым раствором.

В начале необходимо «отбить» верхнюю границу изображения. Для этого, работу начинают с верхнего левого угла горизонтальным движением кисти, обильно напитанной раствором так, чтобы у нижней границы покрытой раствором полосы образовался небольшой натек. Далее движение кисти должно быть пилообразным, состоящим из штрихов под углом – 45° , свободно, без нажима. Помогая натеку туши спускаться вниз, необходимо сохранять горизонтальное положение натек на всей ширине прямоугольника. Не возвращаться кистью на отмытое место. Самотек раствора будет растушевывать эти штрихи в вертикальном направлении. В результате косоугольного направления штрихов и самотека получится равномерный тон. Главное здесь заключается в однообразном движении руки в продолжении всего покрытия, что дает одинаковый свободный натек.

Пилообразное движение руки слева направо не дает раствору собираться в большую массу, которая может потечь и испортить работу. Тушь, наносимая горизонтальными движениями кисти, ложится неравномерно, в результате чего плоскость получается полосатой, скапливается тяжелой массой и может образовать потоки.

Покрыв весь прямоугольник тушью, снимают отжатой кистью натек, образовавшийся у нижней границы и дают нанесенному слою туши высохнуть. Затем прямоугольник покрывают раствором несколько раз до получения заданного тона. Чтобы избежать образования пятен, каждый последующий слой туши наносится по высохшему предыдущему.

Если тон по всей площади прямоугольника получился ровным, без пятен и полос, то это упражнение можно считать выполненным удачно.

У п р а ж н е н и е № 2 на переход от темного тона к светлому в отмывке может быть выполнен тремя способами.

Первый способ – слоевая тушевка.

Прямоугольник 20x30 см делят на горизонтальные полосы в 2-3 см ширины. Раствором туши покрывают верхнюю полосу и той же кистью, отжатой о край сосуда, собирают натек с ее нижней кромки. Потом другой кистью, сполоснутой в воде, размывают нижнюю кромку полосы на нижний участок на $1/3 - 1/2$ его ширины.

Когда первый слой высохнет, покрывают тем же раствором две верхние полосы и, собрав натек, образовавшийся на нижней границе, размывают водой кромку последнего на участке третьей полосы. Увеличивая с каждым новым слоем туши количество полос на одну, доходят до самой нижней границы прямоугольника.

При соблюдении техники отмывки переход от темного к светлому получается плавный, без резких изменений тона на границах участков.

Второй способ – размывная тушевка.

Второй прием работы, технически более сложный, но чаще применяемый в архитектурной графике, состоит в следующем: разделив на глаз прямоугольник на шесть-восемь горизонтальных полос, покрывают относительно темным раствором верхнюю полосу; затем кисть слегка отжимают и, осторожно опустив ее конец в воду, дополняют отжатый раствор водой. Этой же кистью покрывают следующую полосу, стараясь не касаться ею уже покрытой поверхности и только сливая очередное покрытие с натеком верхней полосы. Так с каждым новым участком темный раствор туши в кисти постепенно разбавляется водой, и последний участок прямоугольника покрывается совсем светлым тоном. При этом кисть нельзя полоскать в воде, а отжимать ее надо при помощи чистой тряпочки или губки. Плавный переход от темного к светлому достигается многократным покрытием прямоугольника тушью.

Третий способ получения плавного изменения тона – «по сырому» - применяют в том случае, если надо утемнить какую-то относительно небольшую часть чертежа (проемы, обратные тени и т.д.). Для этого поверхность чертежа предварительно увлажняют. Кисть с относительно темным раствором отжимают о край сосуда и проводят ею в тех местах, где хотят получить потемнение, слегка растушевывая границы темного участка на соседние.

Способы «слоевой», «размывной» и «по сырому» лучше применять для получения плавного перехода от темного к светлому на относительно небольшом участке чертежа.

Если же надо осуществить такой переход на большой площади (отмыть фон), то отмывку выполняют тремя-четырьмя концентрациями растворов туши. Участок бумаги, на котором должен быть осуществлен плавный переход от светлого к темному, на глаз делят на несколько горизонтальных полос соответственно числу концентраций раствора и покрывают поверхность бумаги, начиная с участка, который должен быть самым светлым; каждую следующую полосу покрывают более темным раствором, сливая границы полос. Чтобы получить плавное изменение тона, эту операцию повторяют несколько раз, сдвигая с каждым новым слоем туши границы участков.

Иногда применяют еще один способ тушевой техники – технику мелкого мазка полусухой кистью. Кисть опускается в раствор туши, значительно светлее того, который требуется получить на бумаге при окончании работы, Излишний раствор из кисти отжимают о край сосуда, так, чтобы кончик кисти оставлял на бумаге не капельки, а полусухие мазочки. Такой кистью наносят на бумагу точки или мелкие штрихи в 1-2мм длиной. Мазочки кладут рядом, но так, чтобы они не сливались один с другим, а заполняют ими ту часть поверхности, которая должна быть

утемнена. Следующий слой штрихов наносят по высохшему первому, стараясь заполнить ими оставшиеся светлые промежутки в предыдущем слое. Чем больше требуется темнота тона, тем большее количество штриховых слоев надо наложить на бумагу. Таким способом при некотором навыке можно получить очень ровный тон на относительно большой поверхности и плавные переходы от темного к светлому.

Чаще всего этой техникой пользуются как вспомогательной при исправлении недостатков в отмывке, выполненной слоевым или размывным способом (пятна, резкие границы), и особенно тогда, когда качество бумаги не позволяет вести дальше отмывку лессировкой.

У п р а ж н е н и е № 3 – отмывка ортогональной проекции криволинейного архитектурного облома, например каблучка, валика. В этом случае может быть применен слоевой способ тушевки. (Рис.2)

Для слоевой отмывки делят профиль каблучка на равные участки. Горизонтальные линии, проведенные из полученных делений, определяют участки профиля одинаковой освещенности (изофоты).

Прежде, чем приступить к отмывке строят тени.

Отмывку начинают с того, что светлым раствором туши покрывают всю деталь или фон, чтобы отделить ее от бумаги; после этого несколькими слоями туши покрывают все тени, а затем – только падающие. С нанесением каждого слоя туши границы собственной тени на криволинейной поверхности размывают водой.

В соответствии с правилами зависимости освещенности от формы определяют светлые и темные участки поверхности. В данном случае самыми светлыми будут ребра, обращенные к свету, а самыми темными – падающие тени (тень от полочки, особенно в верхней ее части, от каблучка и падающая тень на его криволинейной поверхности). Собственная тень на каблучке (особенно рефлекс в ней) светлее всех падающих и так далее.

Моделировку формы лучше всего вести от светлых тонов к темным. Одним-двумя слоями туши покрывают всю деталь, пропуская яркие полосы света на ребрах; затем тушью покрывают каблучок вместе с тенями и вертикальной плоскостью под ним, пропустив более светлую верхнюю полочку; следующим слоем туши покрывают деталь вместе с тенями, пропуская полочку и участок наибольшего света на каблучке. Постепенно с каждым слоем уменьшают количество покрытых участков, стремясь к тому, чтобы наибольшее количество слоев туши легло в самых темных местах. Там, где тональные изменения должны получиться плавными (на криволинейной поверхности каблучка, в падающей тени от полочки и т.д.), кромки каждого слоя размывают водой.

При выполнении этой работы, кроме знаний закономерности светотени и техники отмывки, необходимо проявить художественное чутье и такт.

Если в результате проделанной работы объем читается правильно, тени прозрачны, тушь легла ровно, без пятен, то это упражнение можно считать выполненным успешно.

После успешно выполненных предварительных упражнений можно переходить к более сложным задачам – отмывке архитектурной детали, фрагмента, а затем фасада или разреза сооружения.

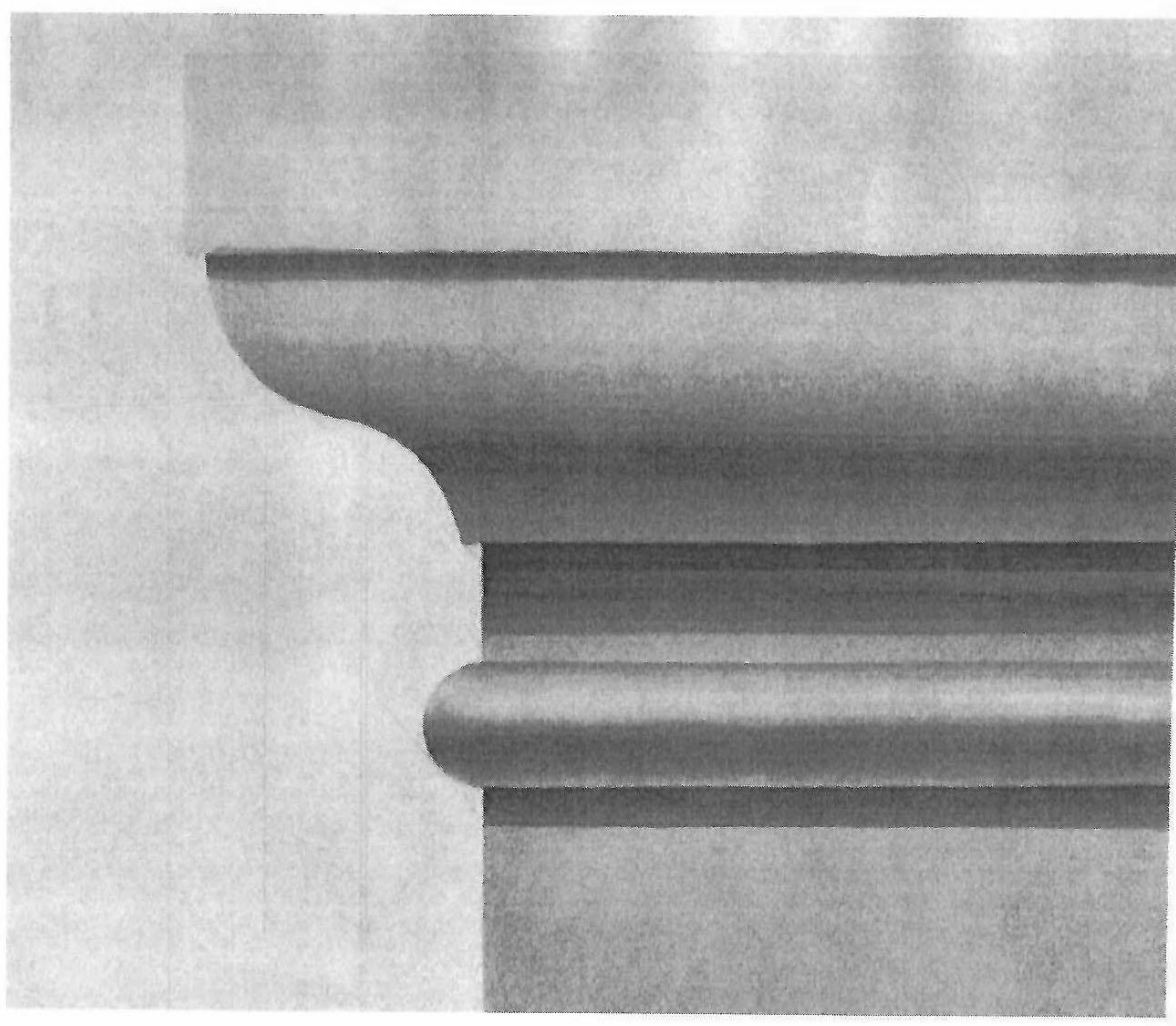


Рис. 2 Пример отмывки облома. Учебная работа.

5. Эскиз.

Для того чтобы определить художественный замысел и представить себе, как будет выглядеть работа, первоначально выполняют форэскиз, который представляет собой архитектурный рисунок, выполненный в нескольких вариантах (не менее 2-3) «от руки» на бумаге размером 1/16 листа. Объект изображается в основных массах, но с соблюдением пропорций сооружения или его фрагмента. Форэскиз должен четко выявить строение формы и точно передавать характер архитектурных деталей, связь и зависимость их между собой и с целым сооружением.

На стадии форэскиза важно сделать выбор вертикальной или горизонтальной компоновки, определить главный акцент в композиции, предусмотреть место для надписей, подписей, продумать и наметить антураж. Овладение искусством архитектурного рисунка, усвоение теоретических основ изображения ортогональных проекций и перспективы, построение теней необходимо студенту для успешного процесса эскизирования. Знание основных законов построения гармоничной композиции (зрительное равновесие, выявление центра композиции, соотношение главного и второстепенного и т.д.) позволяет путем выполнения пробных эскизов грамотно проанализировать возможные композиционные варианты.

В дальнейшем, после утверждения одного, наиболее удачного варианта разрабатывается более подробно окончательный эскиз с тщательным построением на листе, соответствующем чистовому чертежу или в два раза меньшем. Обычно он выполняется в том же материале, что и окончательная работа.

В эскизе необходимо выявить образные, масштабные, конструктивные и пространственные свойства архитектурного сооружения, наиболее полно передать стиль и характер изучаемого объекта или его деталей.

В эскизе определяется основная тональная композиция – основные соотношения фона, света, теней с выявлением материалов (камень, кирпич, дерево) и построением теней, окончательно выбирается шрифт, его начертание, корректируется размер и место надписей и подписей. Составление эскиза является ответственной частью работы над заданием. На этой стадии студент выступает как автор композиционно-эстетического замысла.

После детального обсуждения с преподавателем и уточнения эскиза можно приступить к выполнению графической части работы.

Если составление эскиза – наиболее ответственная и творческая работа над заданием, то выполнение чертежа в графике (карандаш, обводка тушью, построение теней, отмывка) представляет собой чрезвычайно кропотливую работу, требующую от студента максимальной собранности, целенаправленности, художественной и технической проницательности.

При выполнении основной работы эскиз должен быть все время перед глазами.

6. Последовательность выполнения архитектурного чертежа в отмывке.

В соответствии с утвержденным эскизом приступают к вычерчиванию чертежа в карандаше начисто.

К о н т у р. Выполнение чертежа рекомендуется вести в такой последовательности: очень тонкими, едва заметными, но четкими линиями без нажима наносятся основные габариты объекта, надписей, основные элементы антуража. Проверив и убедившись в правильности расположения прорисовываются детали, шрифт. В последней части работы ведется прорисовка декора-орнамента, барельефов, скульптуры. При выполнении чертежа от общего к частному появляется возможность своевременно проверить правильность задуманного композиционного замысла.

Для прорисовки архитектурных деталей и рабочие на обычной чертежной бумаге, имеющей гладкую фактуру, пользуются карандашами твердости 2Т, Т, ТМ, 2Н, Н, НВ. Иногда рекомендуется архитектурные элементы, насыщенные сложным рисунком орнамента (капители, барельефы, порезки и т.д.) выполненные в мелком масштабе, прорисовывать карандашом средней твердости без обводки тушью. При этом допускается стилизация, обобщение рисунка.

С целью придания чертежу законченного характера и его закрепления он обводится светлым раствором туши под карандаш. Обводку начинают с криволинейных линий, выполняемых инструментами или чертежным пером «от руки». Нельзя пользоваться плохо заточенными рейсфедрами и рапидографами, царапающими бумагу. Линии должны быть однородны и непрерывны. При отмывке контур почти исчезает, а форма читается за счет границ тона.

Т е н и. На обведенном тушью чертеже по правилам начертательной геометрии строятся собственные и падающие тени. За направление светового луча принимается диагональ куба, такое направление наиболее выгодно для выявления формы. Особенно наглядно показано построение теней на архитектурных профилях в книге А.Г. Климухина. Тени не обводятся, остаются вычерченными в карандаше.

Последний завершающий этап выполнения чертежа – **о т м ы в к а**, с помощью которой создаются и выявляются: художественная пластика архитектурной формы, композиционный строй, рельефность, цвет, фактура изображаемого объекта. Для передачи характера архитектуры изучаемого сооружения, его объемно-пространственной структуры и осуществления композиционного замысла автора применяют соответствующий прием и характер отмывки. Чертеж может быть выполнен в двух вариантах: в насыщенной, интенсивной гамме, в очень контрастной манере и легкой воздушной.

Процесс отмывки основан на нескольких принципах: последовательный переход от общего к частному, условная разбивка чертежа на планы,

первоначальная проработка плоскостей в свету, затем в тени, с последующей моделировкой архитектурной формы.

Перед отмывкой бумагу следует промыть водой.

Отмывку в первой стадии работы начинают с отделения освещенных поверхностей от неосвещенных; тени покрывают ровным светлым раствором несколько раз. К концу работы для получения темных тонов в глубоких тенях можно перейти к более темному раствору туши.

Общий тон теней на этой стадии должен быть значительно светлее предполагаемых рефлексов. Чтобы получить плавные изменения тона, границы света и собственных теней на круглых или цилиндрических поверхностях надо размывать водой с каждым слоем туши.

Следующая стадия работы начинается с определения количества планов (Компоновка листа состоит из нескольких основных «планов»). Под словом «план» здесь подразумеваются вертикальные поверхности, параллельные фасадной плоскости проекции, как бы удаленные от зрителя на разные расстояния), которые надо передать в отмывке. При отмывке детали, как правило, требуется передать два крупных плана: передний и дальний. Первый план имеет свои более мелкие планы. По закону воздушной перспективы светлые поверхности на дальних планах темнее, на ближних – светлее. Поэтому двумя-тремя слоями туши покрывают дальний план, чтобы отделить его от ближнего. Затем лессировкой намечают более мелкие планы на ближних формах. Чем дальше план, тем большим количеством слоев туши покрывается в свету поверхность бумаги. На первых порах это надо делать осторожно, светлым раствором туши, оставляя на последнюю стадию работы окончательное выявление планов.

Оттушевку форм начинают с определения самых светлых мест в отмывке (бликов). Нам уже известно, что такими поверхностями являются те, на которые световой луч падает по нормали или близко к ней. Бумагу в этих местах не покрывают тушью с самого начала отмывки, особенно на первых планах, чтобы иметь возможность дать как можно больше градаций и сохранить свежесть работы.

Чем больше наклоняется луч света к поверхности, тем освещенность поверхности меньше, и тем больше количество слоев туши следует положить в этом месте на бумагу. Эта задача выполняется в слоевой или размывной технике. При этом каждым слоем туши следует покрывать и все тени, чтобы сохранить контрастное соотношение света и тени.

Затем переходят к выявлению формы в тени. Так как падающие тени темнее собственных, то несколькими слоями туши утемняют падающие тени. Если даже надо осуществить переход от собственной тени к падающей на криволинейной форму (стволе колонны, валике, каблучке и т.д.), то резкой границы между падающей и собственной тенью быть не должно, переход должен быть сделан мягко, постепенно, с помощью размывки края тушевого слоя водой.

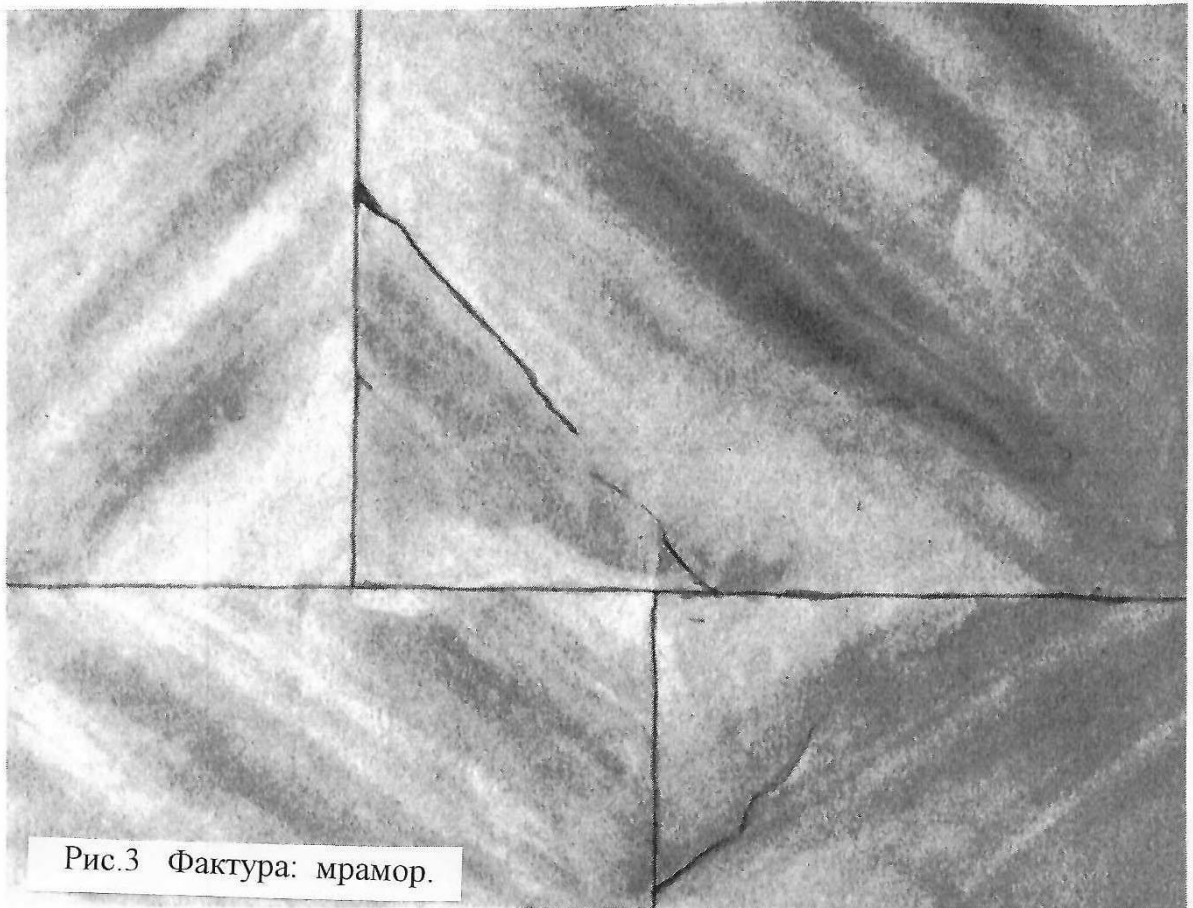


Рис.3 Фактура: мрамор.

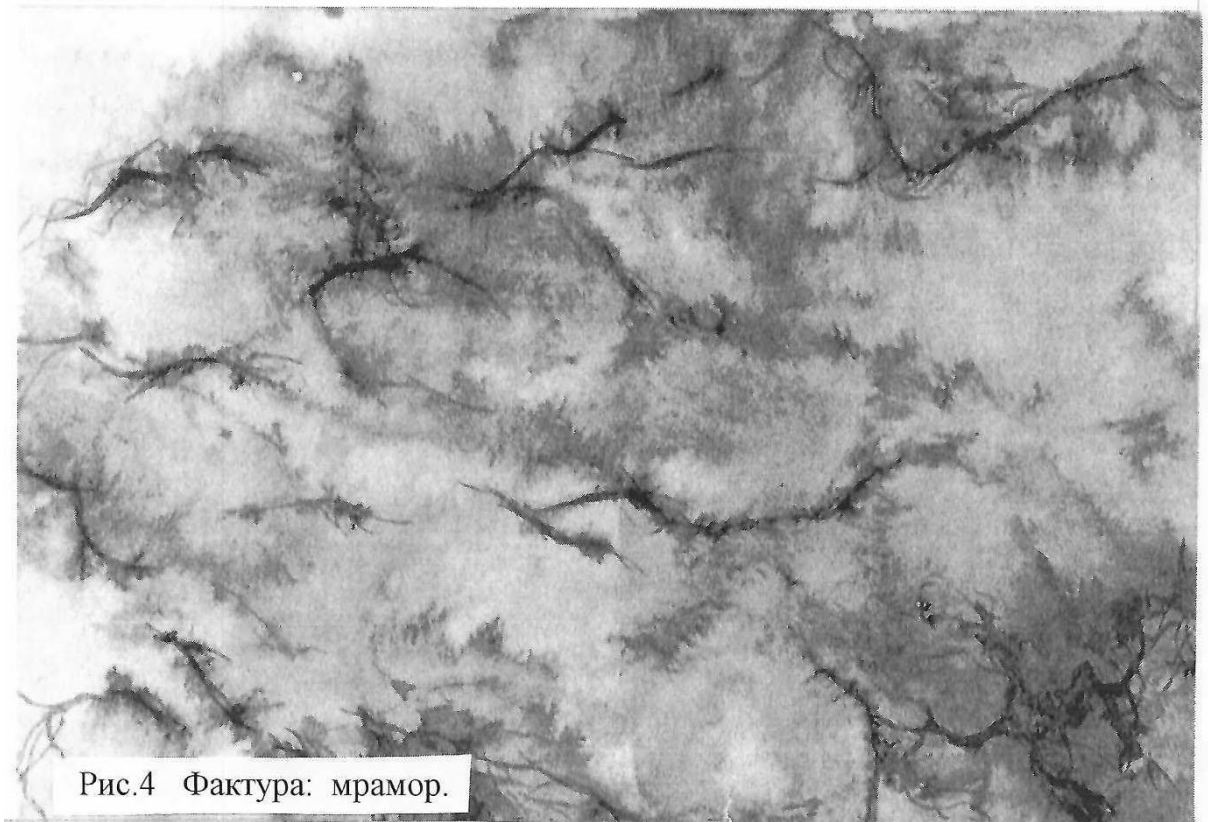


Рис.4 Фактура: мрамор.

Самое светлое место в тени – это рефлекс. Поэтому, утемняя собственные и падающие тени, оставляют более светлыми рефлексирующие части.

Падающие тени делаются темнее тем, где поверхность обращена нормально к направлению луча света. Самые темные тени – это тени в замкнутых пространствах. При отмывке падающей тени существует два подхода: 1 – тень темнее от края, ближе к телу бросающему тень, 2 – тень темнее по контуру. В работе нельзя сочетать эти два подхода, а выбор их зависит от характера объекта, сложности его формы (особенно в тени) и условий освещенности (южный или северный район расположения объекта).

В соответствии с правилом воздушной перспективы на ближайших к зрителю планах светотеневую моделировку формы надо выдерживать в контрастных соотношениях, на дальних планах – в нюансных.

Отмывку надо вести от светлого к темному, пропуская с каждым последующим слоем туши те части чертежа, которые должны оставаться светлее и от более крупных форм к более мелким.

На последней стадии отмывки слабыми тонами лессируют дальние планы и по мере надобности несколько усиливают тени на ближних; все светотеневые отношения доводят до наибольшей выразительности.

На протяжении всей отмывки надо сохранять контрастное соотношение между тенями и освещенными частями формы.

7. Некоторые особенности отмывки архитектурных деталей.

Важным элементом отмывки является показание материала, в частности, если деталь выполнена из белого мрамора или другого светлого материала, то освещенная его часть должна быть светлее тона неба, а тень – темнее. Если деталь выполнена из темного материала (кирпич, гранит и др.), то освещенная солнцем поверхность будет темнее неба, и менее контрастна, чем в первом случае.

Важным элементом детали является ее фактура; штукатурка, каменная кладка, тесаный камень, колотый камень, дерево, кирпичная кладка с открытым или белым кирпичем. При изображении фактуры необходимо помнить, что фактура лучше всего воспринимается в скользящем свете, после введения фактуры обычно требуется значительное усиление интенсивности всех теней. Рис. 3- 7.

Тесаный камень по своей фактуре очень близок к штукатурке, но в нем видны определенные слои материала с характерным рисунком. При отмывке его, следует оставлять тонкие освещенные кромки, блики у отбитых мест, выбоины. Далее полусухой кистью передать слоистое строение камня.

Колотый камень имеет наиболее сильный рельеф и фактуру. Здесь требуется внимательное выполнение светотени, которая зависит от поворота плоскостей к свету, характера падающих теней. Грубая фактура достигается

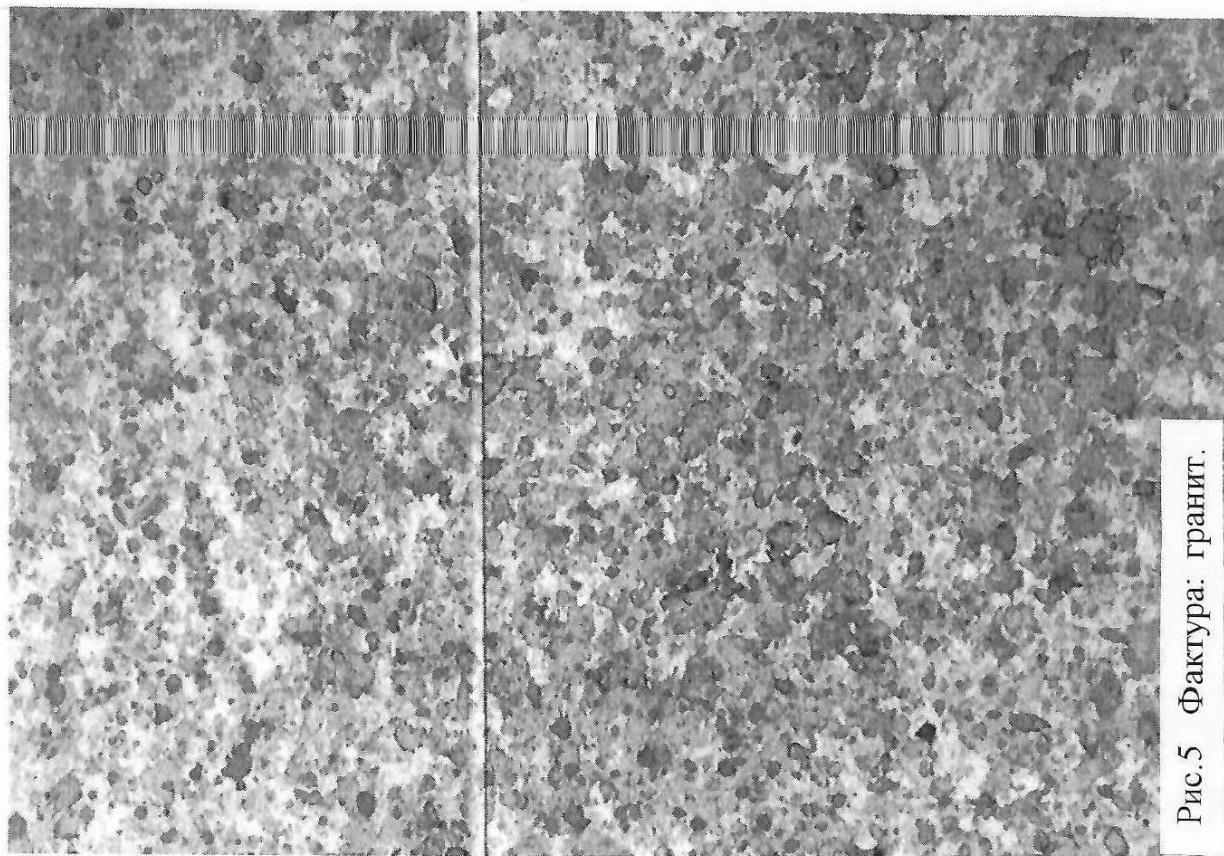


Рис.5 Фактура: гранит.



Рис.6 Фактура: каменная кладка.

штрихами полутонов и теней. Перед отмывкой рекомендуем посмотреть книгу А.А. Заварзина с фотографиями различных по фактуре каменных поверхностей.

При изображении кирпичной кладки необходимо прорисовать фактуру кирпичей и рисунок самой кладки. При выполнении деталей, включающих камень и кирпич, главное внимание надо обратить на общее соотношение тона в свету и тени каждого материала.

При необходимости изображение текстуры дерева главное внимание сосредоточить на том, чтобы ее рисунок не нарушал основной формы детали, а способствовал ее выявлению. На первой стадии работы деревянный фрагмент покрывается по тону блика освещенной части дерева, которая, как правило, темнее тона неба, а затем полусухой кистью наносят волокна дерева, сучки, трещины, разошедшиеся места. После этого лессировочными тонами наносят полутона и тени. Рис. 8. Для правильной передачи фактуры и текстуры дерева, а также ознакомления с архитектурными особенностями этого материала необходимо просмотреть книгу А.В. Ополовникова.

В отмывке архитектурных фрагментов и деталей часто изображается орнаментальный или скульптурный рельеф. Рельеф на свету и в падающей тени на фризе может быть выявлен следующим образом: после того, как достигнута задуманная интенсивность теней, фон за рельефом в тени и в свету следует покрыть двумя-тремя тонами туши так, чтобы выступающие части рельефа оказались несколько светлее фона; на освещенной части фриза форма, рельефность орнамента передается собственными и падающими тенями; для того, чтобы передать рельеф орнамента в тени, надо притемнить части рельефа отвернутые от отраженного света, а на плоскости фриза положить мягкие обратные тени, которые должны возникнуть там, где плоскость фриза от отраженного света выступающим рельефом.

При изображении тонких врезанных рельефов, например, египетских, очень важно сохранить полосы света на краях врезанного рельефа, обращенных к свету.

При отмывке сложных архитектурных форм с мелкой порезкой, например, коринфская капитель, необходимо четко изображать тени как от крупных форм, так и от мелких и не гасить свет на мелких формах обобщенной отмывки. Сложность таких работ заключается в том, чтобы изображая мелкие порезки, не потерять, не раздробить общие формы листьев и всей капители.



Рис.7 Фактура: колотый камень.



Рис. 8 Глава церкви, материал - дерево.

8. Особенности отмывки архитектурного разреза.

Архитектурный разрез показывает взаимосвязь внутреннего и внешнего облика здания. В разрезе различают три основные части: 1 – внешнее окружение здания, 2 – плоскость стены по сооружению и земле, 3 – внутренние помещения. Эти три части должны быть четко разграничены и выделены. Плоскость сечения по сооружению чаще всего оставляется белой, но может быть залита и темной тушью.

При отмывке разреза необходимо установить, где будет сосредоточен наибольший свет, наиболее выразительная светотень. Это зависит от образного содержания архитектурной темы чертежа. То есть в разрезе необходимо выделить основные и второстепенные помещения, учитывая при этом и взаимосвязь их с природой.

Существует два приема светотеневой обработки разрезов. Первый прием характеризуется прямым светом, второй – рассеянным. Первый способ целесообразен в том случае, если интерьер обладает рельефной архитектурой, скульптурной трактовкой стен, крупными выступающими деталями, т.е. когда свет дает богатую светотень. Рис. 9-11. Вторым способом применяется, когда интерьер характеризуется плоскостной архитектурой, разнообразной фактурой строительных материалов, обилием орнамента и рельефов.

Во время работы над эскизом необходимо ознакомиться с отмывками разрезов, выполненными архитекторами М.Ф. Казаковым и Д. Кваренги.



Рис. 9 Алексеевская церковь Благовещенского монастыря в Нижнем Новгороде

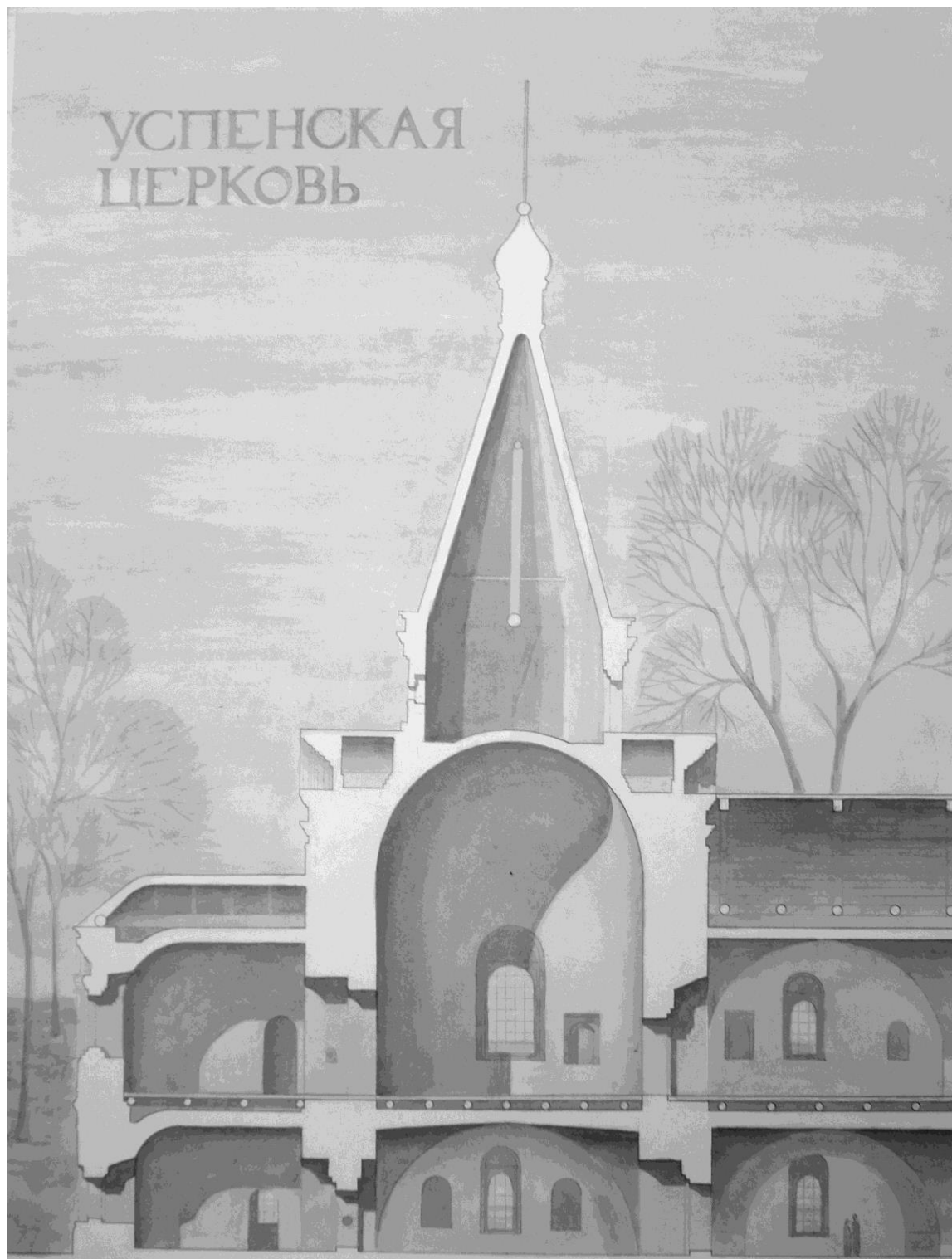


Рис. 10. Успенская церковь Печерского монастыря
в Нижнем Новгороде

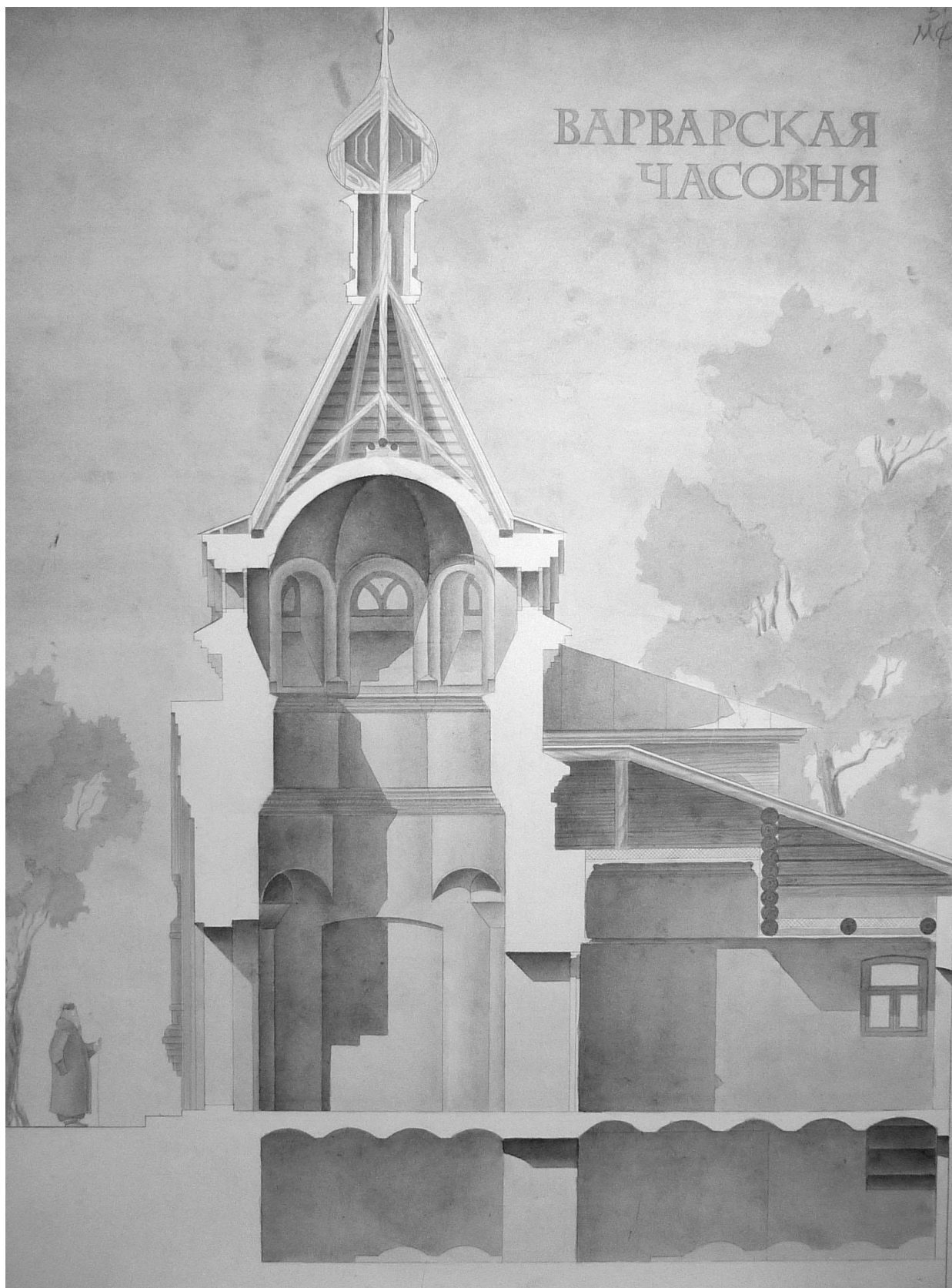


Рис. 11. Часовня на ул. Варварской в Нижнем Новгороде

9. Особенности отмывки фасада.

Не существует наперед заданного способа отмывки фасада. Один и тот же объем может быть представлен по-разному: композиция, природное окружение, освещение, манера отмывки определяется в результате графического изучения объекта и эскизирования.

В процессе эскизирования важным этапом над работой является ознакомление с отмывкой известных русских архитекторов: М.Ф. Казакова, Д. Кваренги, Д. Жилярди, А.Н. Воронихина, А.И. Мельникова и др.

Главное правило отмывки касается ее последовательности: от пространства к плоскости, от общего к деталям. Нельзя начинать с деталей, какими бы эффективными они не казались.

Достоверность отмывки в первую очередь зависит от правильных яркостных соотношений между архитектурой и фоном (небом). Передача пространства выбранной композиции определяется «планами» и соответствующим яркостным рядом. Крайними границами этого ряда будут самое светлое и самое темное место отмывки.

Передача пластики зависит от характера освещения. При солнечном освещении важно определить, на что «настраивается» глаз зрителя, на тень или свет. Если в поле зрения больше освещенных мест, глаз адаптируется к свету, и тени воспринимаются непрозрачными и контрастными. Если поле зрения затенено, глаз привыкает к пониженным яркостям, тени становятся легкими и прозрачными, а яркость освещенных солнцем мест кажется слепящей. В этом случае прорабатываются тени и почти не касаются освещенных мест: в свету формы «уплощаются», «заливаются» солнечным светом, светотеневые нюансы исчезают. О влиянии характера света (солнечного и диффузного) на выявление формы, в частности, определении того, что горизонтальные членения при рассеянном освещении более контрастны, чем вертикальные, а также об особенностях восприятия плоской формы – явлении «яркостной инверсии», т.е. обратного распределения яркостей в многоплановой форме, когда выступающая деталь темнее фона.

Важное значение имеет масштаб фасада, так крупный масштаб чертежа дает представление о том, что архитектурная форма находится вблизи, мелкий – что здание находится вдали. В силу этого крупномасштабному фрагменту следует придавать живописные черты переднего плана с ясным очертанием, конкретной светотенью, интенсивным собственным цветом строительного материала и с очень заметной фактурой. Мелкомасштабный фасад должен обладать чертами дальнего плана с мягкими воздушными очертаниями, нюансной светотеневой проработкой, с отсутствием фактуры, с более обобщенным силуэтом.

Важной задачей отмывки является передача окружающей среды характерной для избранного объекта. Введение в чертеж элементов антуража ландшафтного или предметного характера (стаффажа) (стаффаж –

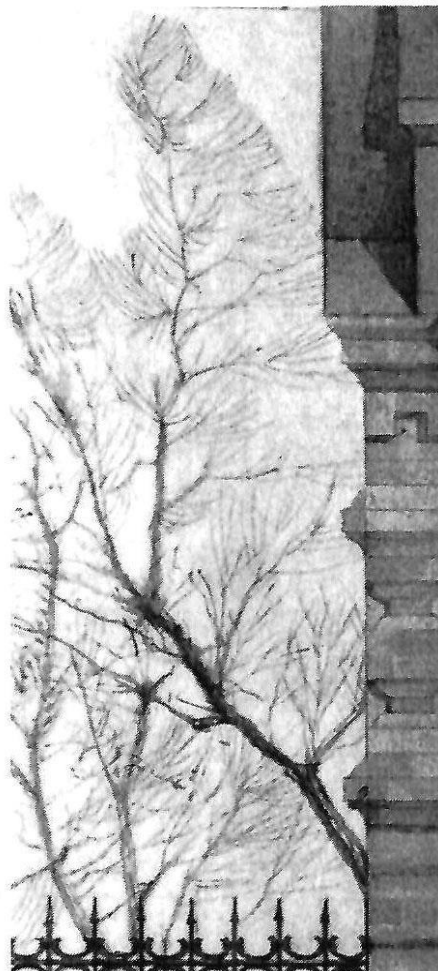
включение в композицию чертежа предметов, окружающих архитектурное сооружение (люди, машины и т.д.) должно преследовать две цели: информационно-композиционную и выявление масштаба сооружения. Прием изображения антуража следует подчинять общему принципу отмывки, т.е. сохранению единства восприятия всех элементов чертежа. Рис. 12-15.

При выполнении фасада необходимо установить тип строительного материала, из которого выполнена наружная отделка. Характер материала определяет общее тональное соотношение здания и фона или отдельных частей здания. При изображении кирпичной кладки в мелком масштабе нет необходимости отделять каждый кирпич, достаточно сохранить только порядовку.

При изображении деревянных сооружений с типичными элементами бревен, досок, балок и т.д. материал построек характеризуется только светотенью. При этом сооружение на фоне неба темнее своего фона. Солнечный свет создает резкую светотень, выявляет рельеф бревенчатой стены.



Рис. 12 Антураж. Деревья.



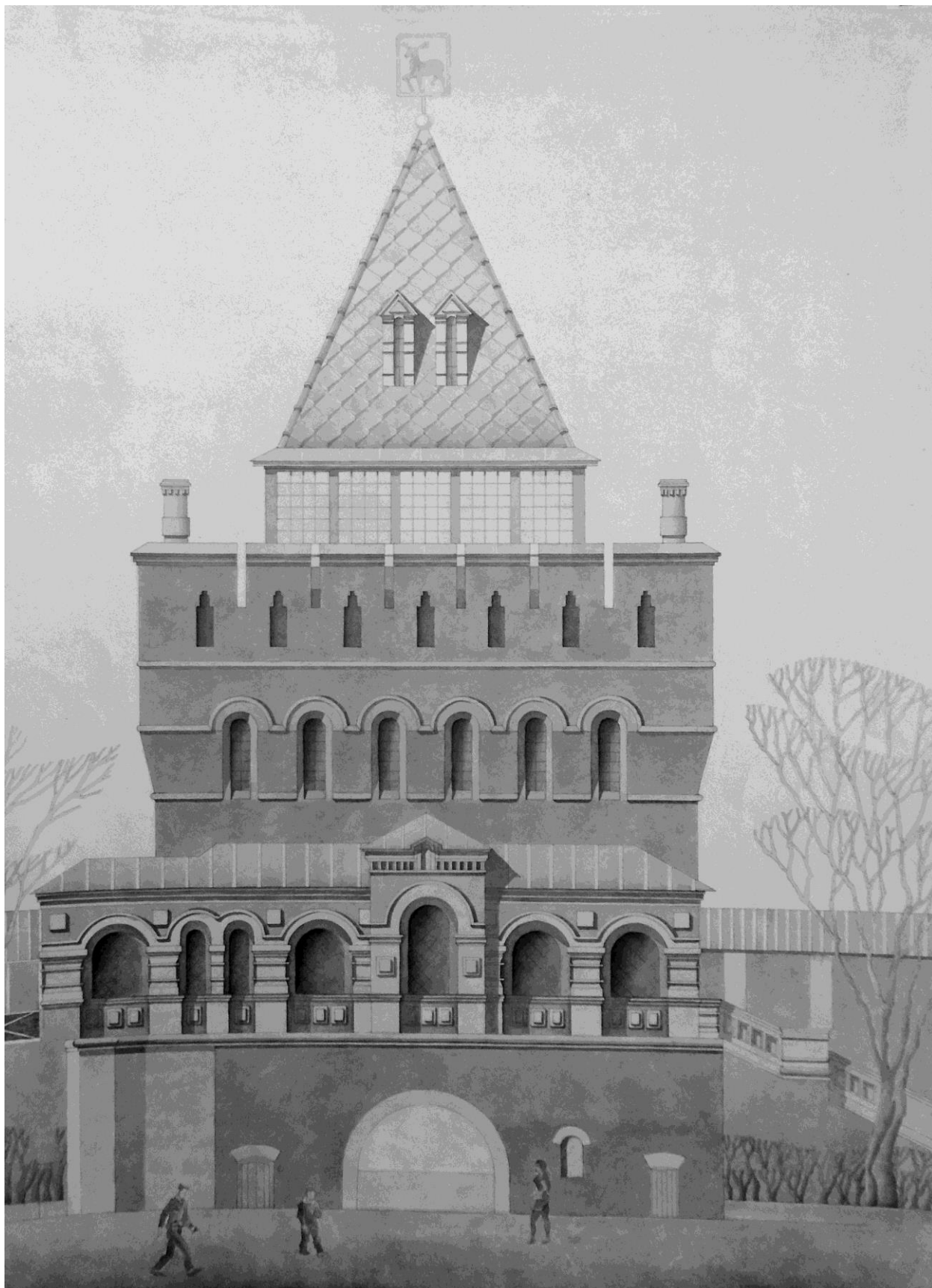


Рис. 13. Дмитриевская башня Нижегородского кремля. Учебная работа



Рис. 14 Палаты Чатыгина. Учебная работа



Рис. 15 Палаты Олисова. Учебная работа



Рис. 16. Фрагмент окна 1 этажа палат Олисова. Учебная работа



Рис. 17. Фрагмент окна 2 этажа палат Олисова. Учебная работа



Рис. 18. Палаты Олисова. Учебная работа



Рис. 19. Палаты Пушникова. Учебная работа

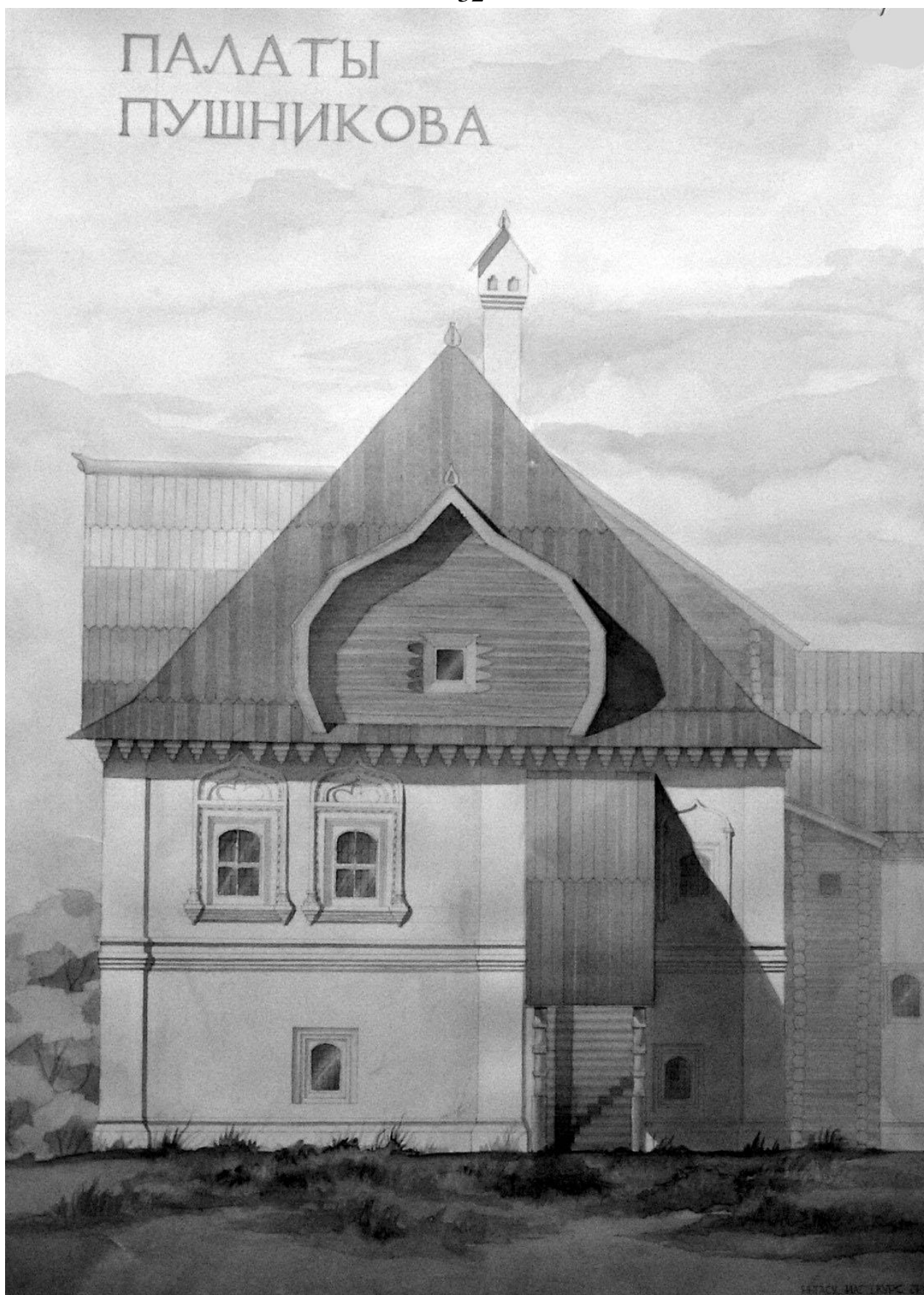


Рис. 20. Палаты Пушкикова. Учебная работа

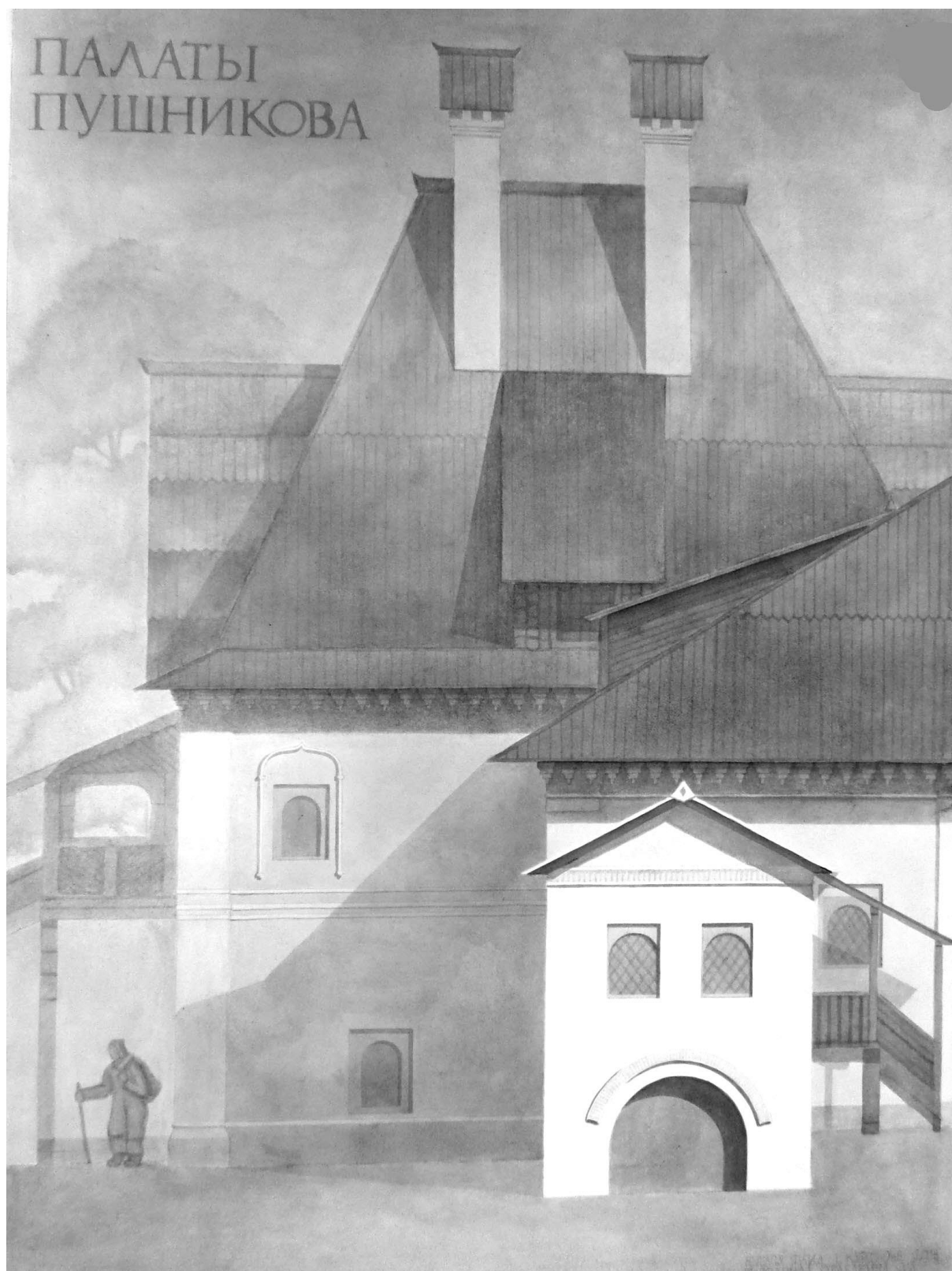


Рис. 21. Палаты Пушникова. Учебная работа.



Рис. 22 Надвратная церковь Печерского монастыря в Нижнем Новгороде.
Учебная работа

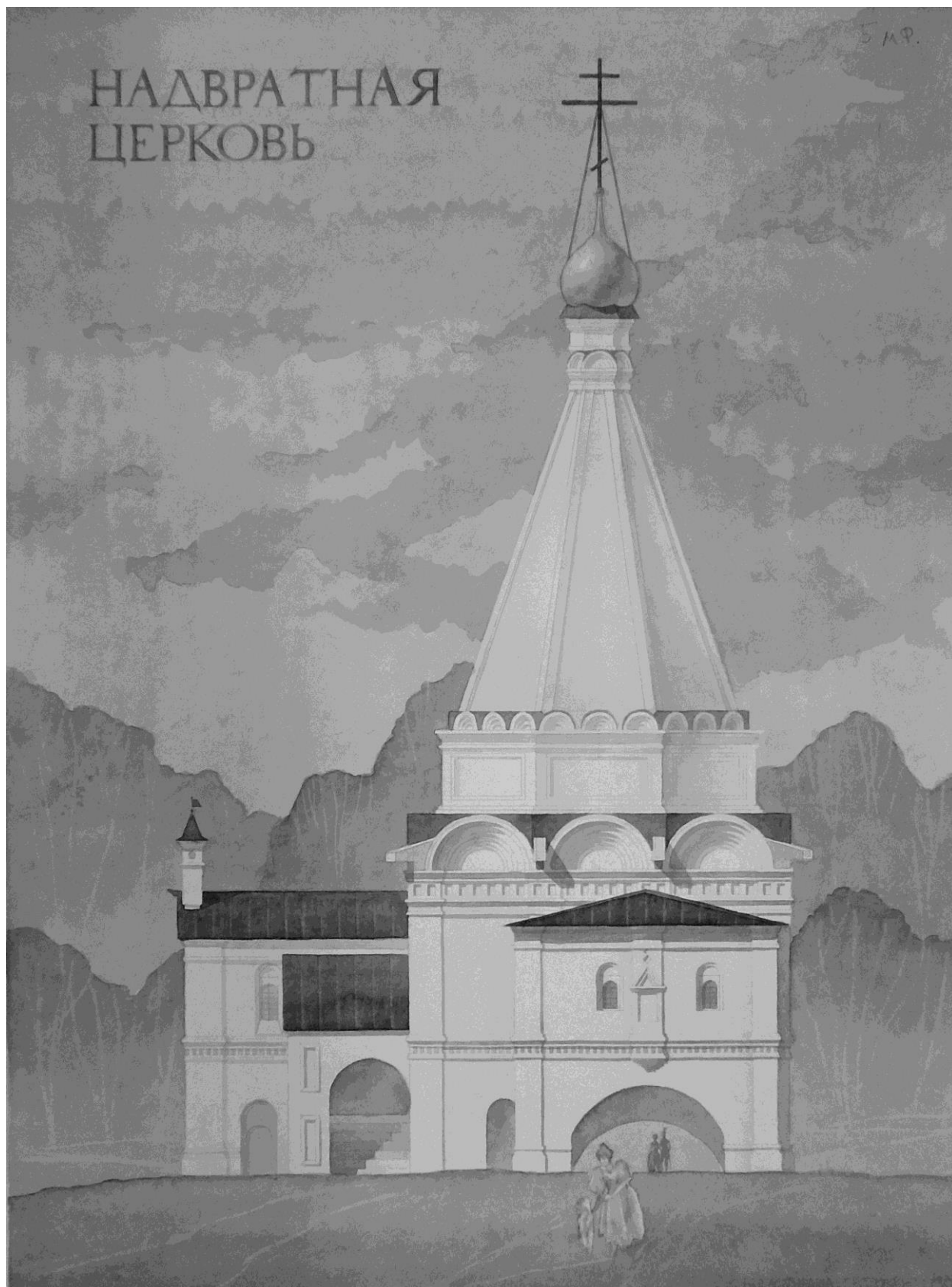


Рис. 23. Надвратная церковь Печерского монастыря. Учебная работа



Рис. 24. Надвратная церковь Печерского монастыря. Учебная работа



Рис. 25. Надвратная церковь Печерского монастыря. Учебная работа



Рис. 26 Алексеевская церковь Благовещенского монастыря.
Учебная работа



Рис. 27. Капитель и база дорического ордера



Рис. 29. Здание Дворянского собрания. Учебная работа

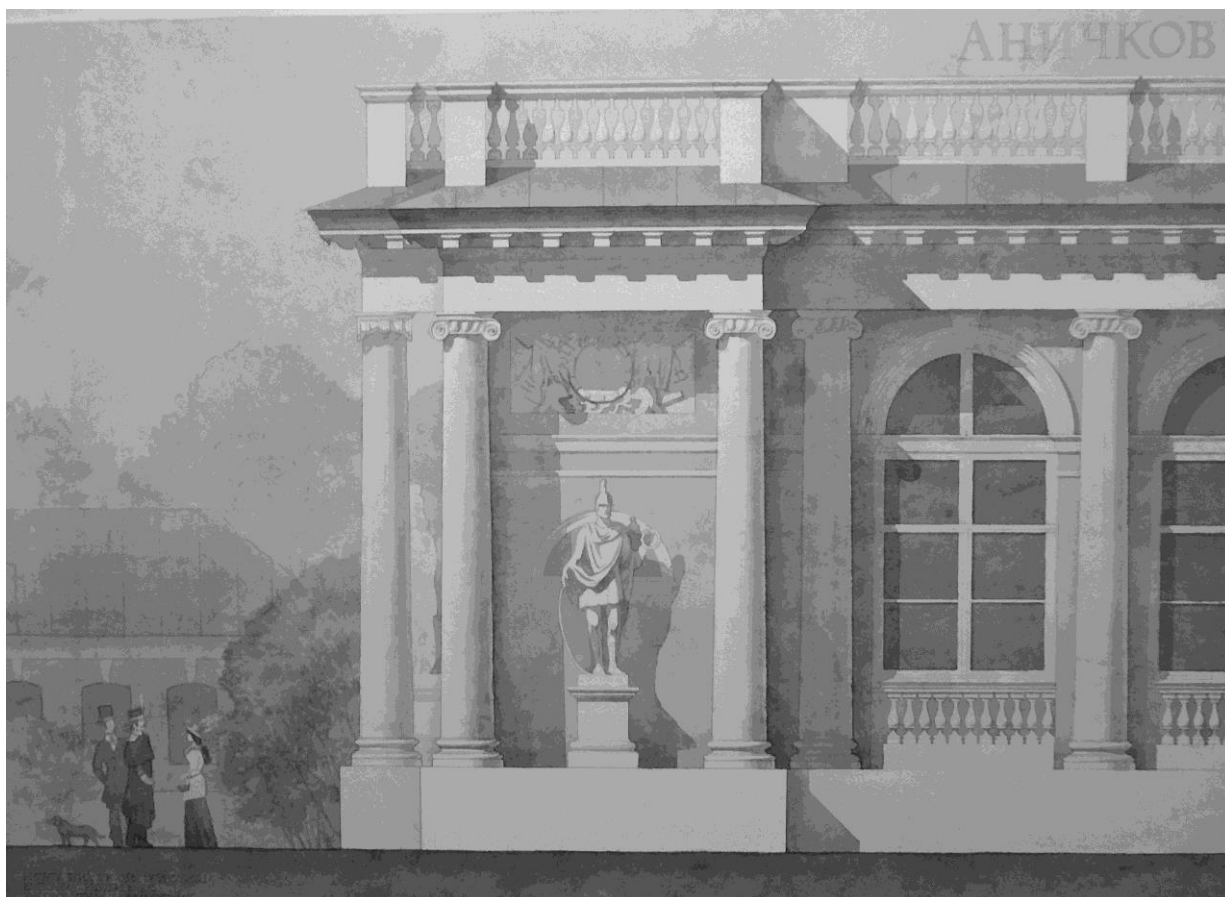


Рис. 30. Павильон Аничкова дворца в Петербурге. Учебная работа



Рис. 31. Капитель ионического ордера. Учебная работа



Рис. 32. Жилой дом И.С. Веренинова (Фролова). Учебная работа

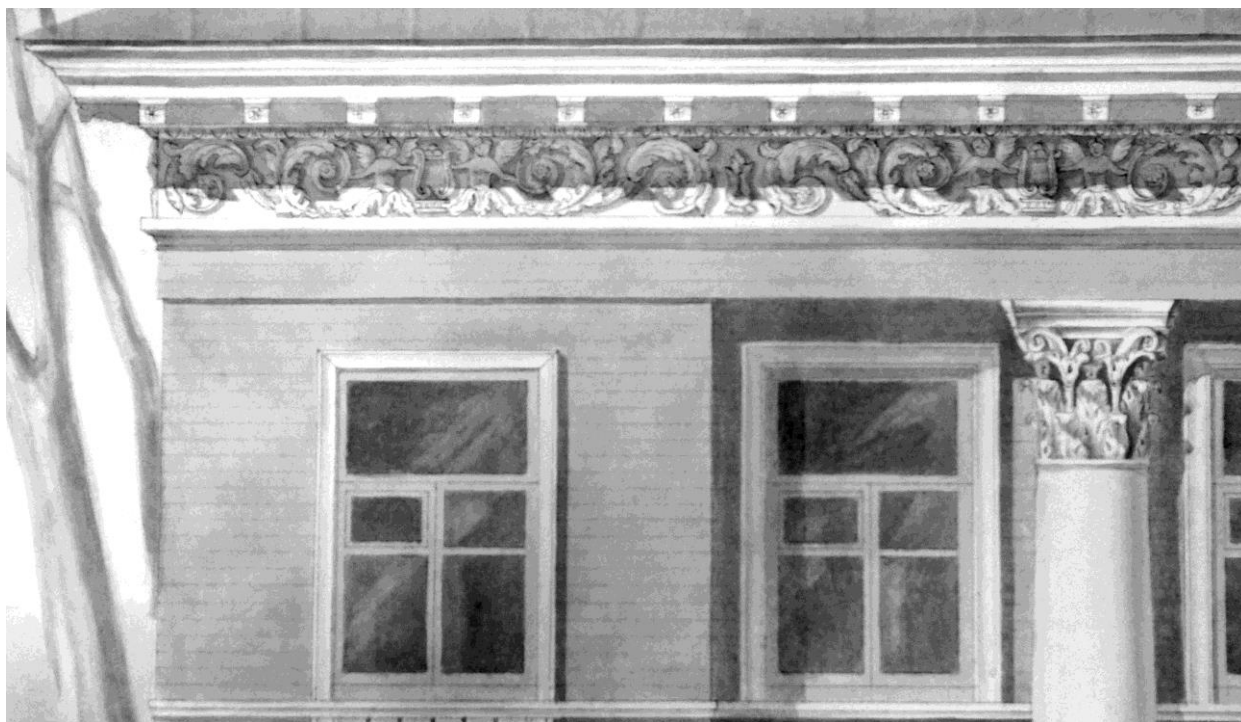


Рис. 33. Фрагмент фасада с фризом дома Веренинова. Учебная работа.



Рис. 34. Деталь фасада дома И.С. Веренинова. Учебная работа



Рис. 35. Дом И.С. Веренинова (Фролова). Учебная работа

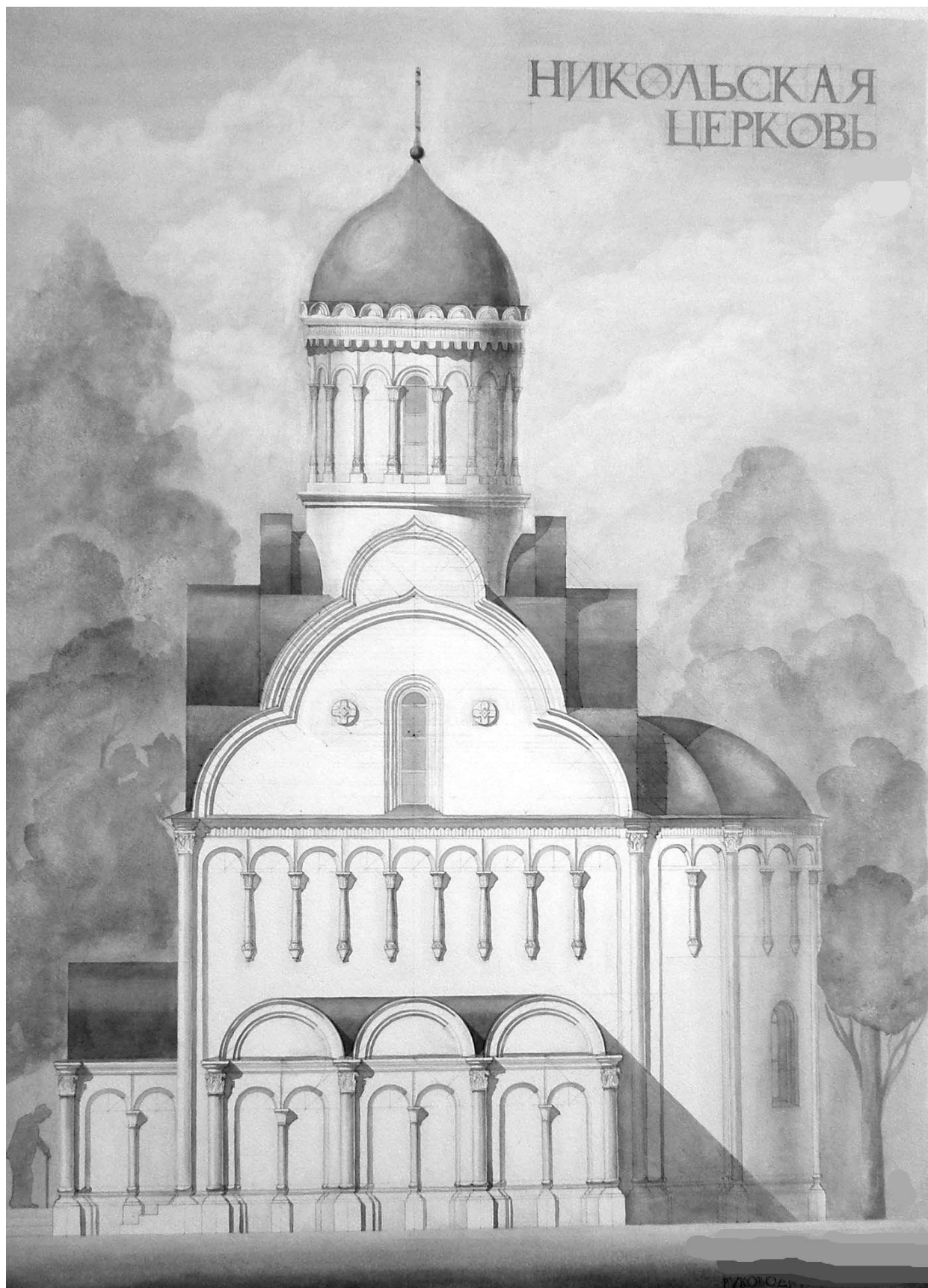


Рис. 36. Никольская церковь на ул. Пожарского. Учебная работа

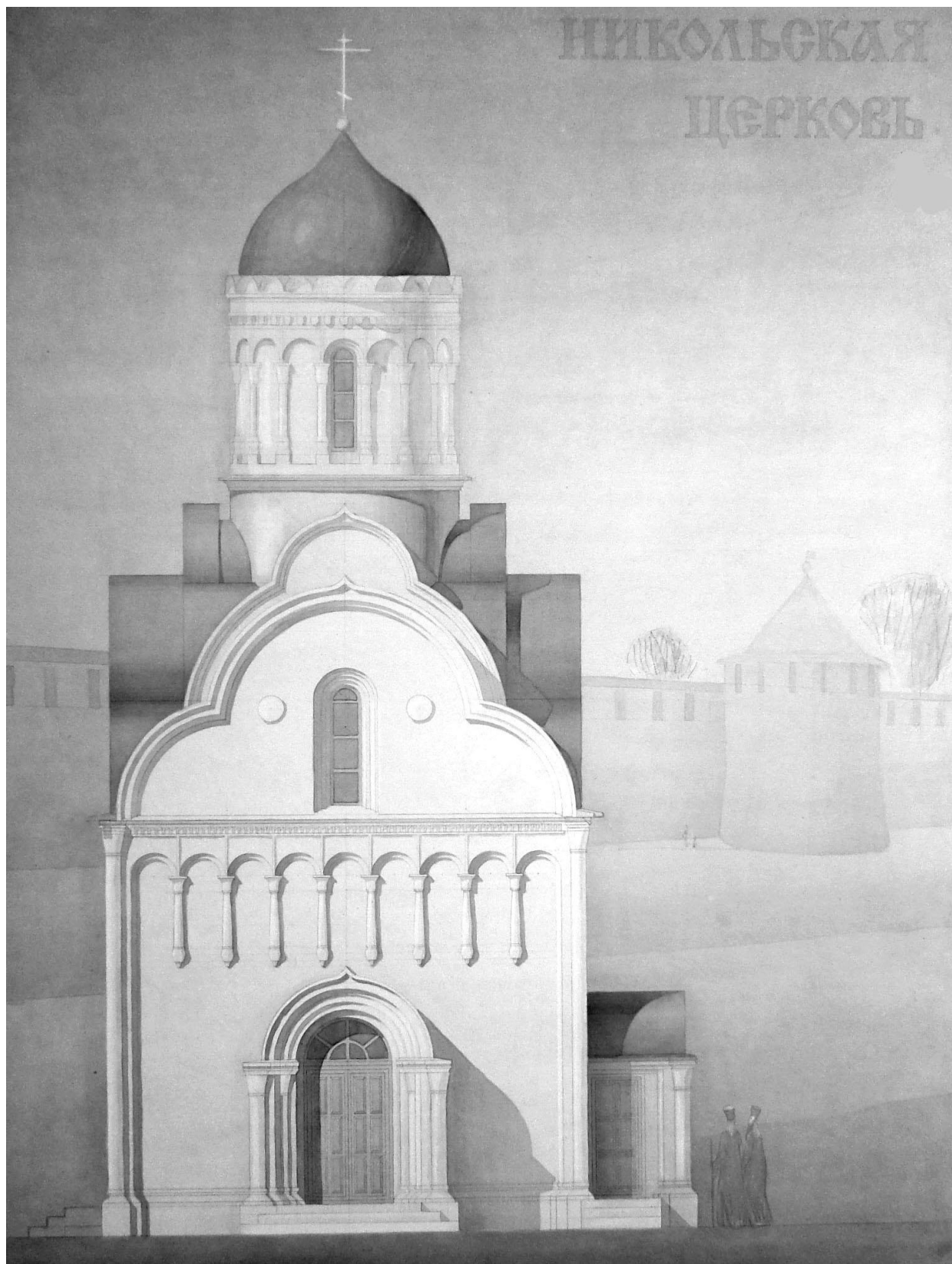


Рис. 37. Никольская церковь. Учебная работа



Рис. 38. Часовня на ул. Варварской. Учебная работа

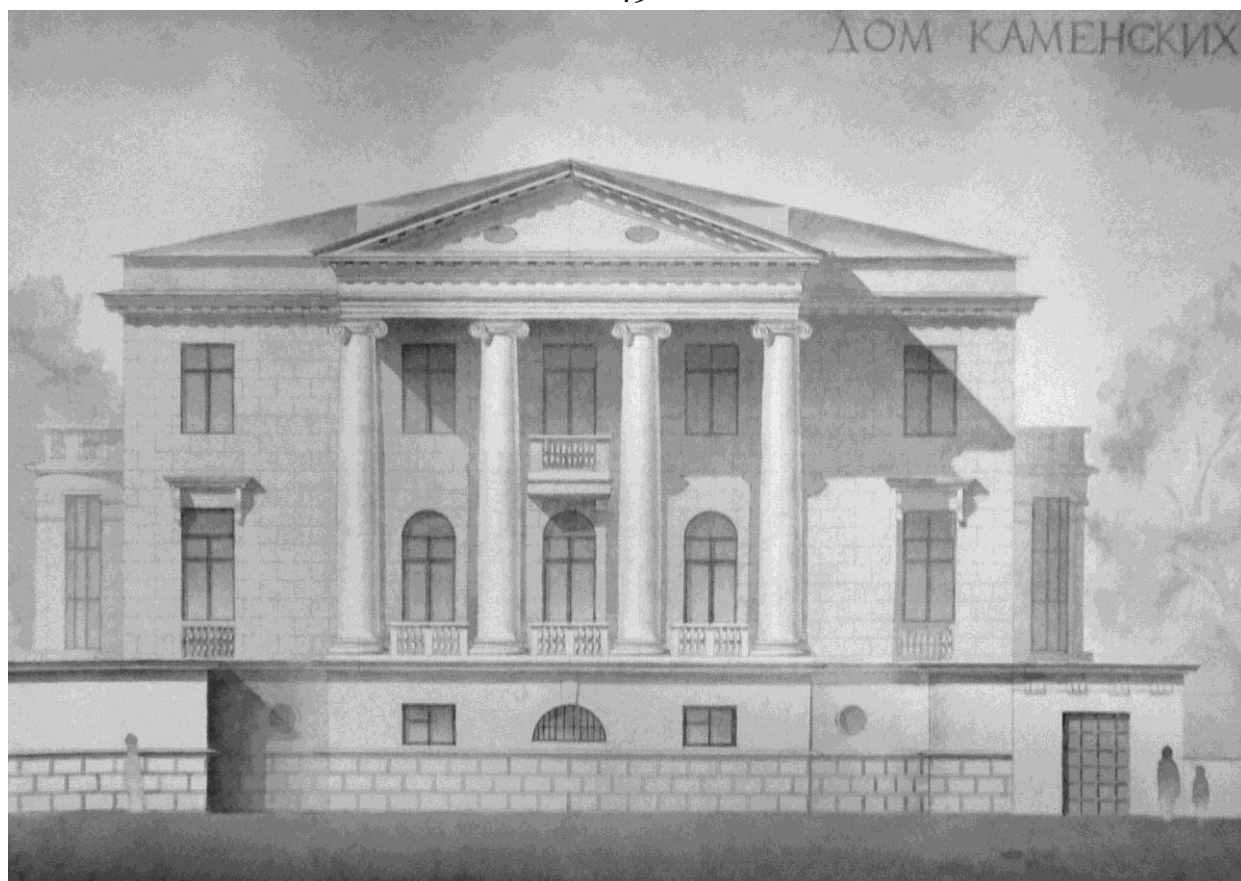


Рис. 39. Особняк О.И. Каменской. Учебная работа



Рис. 40. Особняк О.И. Каменской. Учебная работа



Рис. 41. Особняк О.И. Каменской. Учебная работа



Рис. 42. Здание окружного суда. Учебная работа

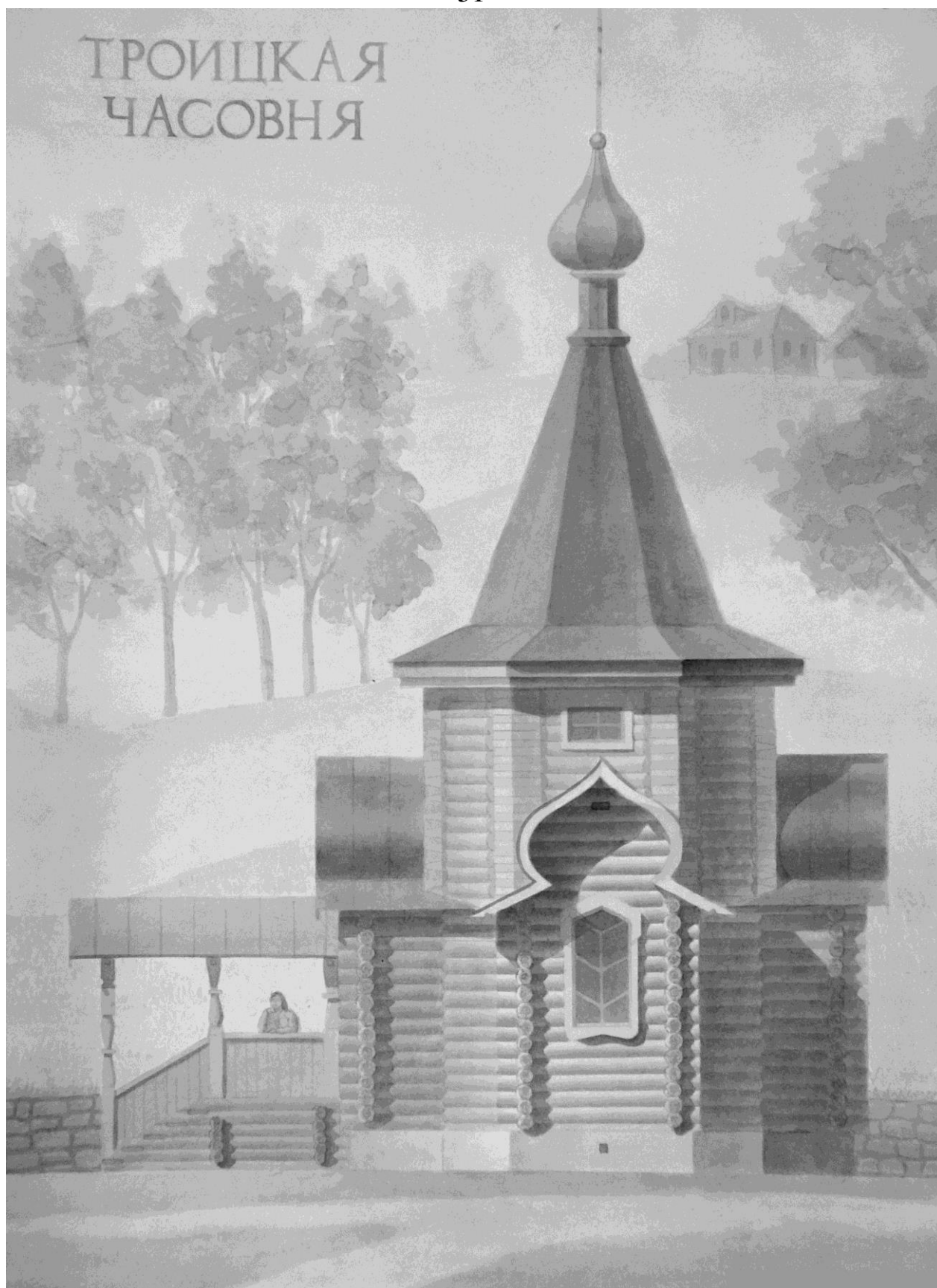


Рис. 43. Троицкая часовня в с. Борисово Поле Вадского района.
Учебная работа

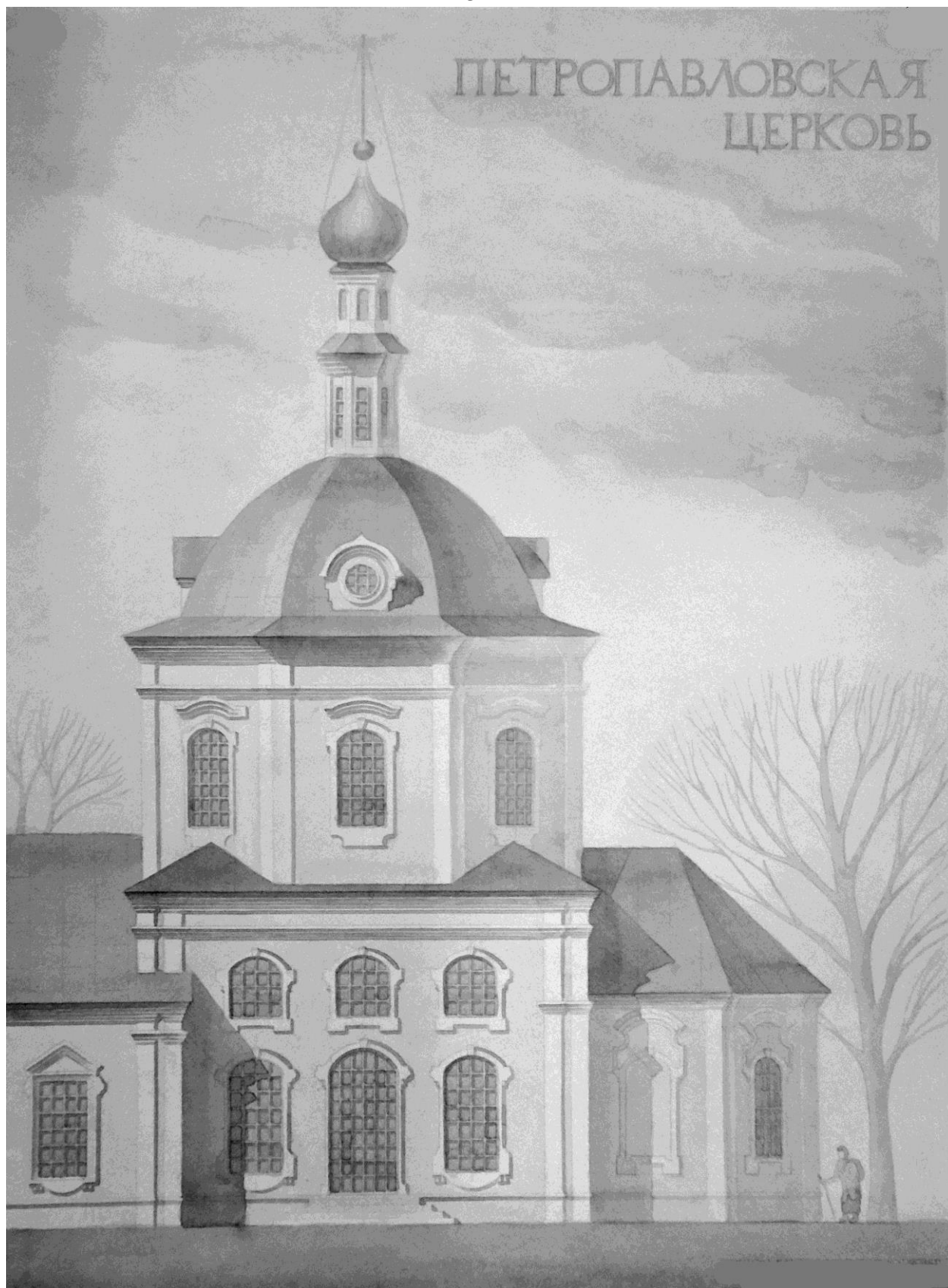


Рис. 44. Петропавловская церковь. Учебная работа

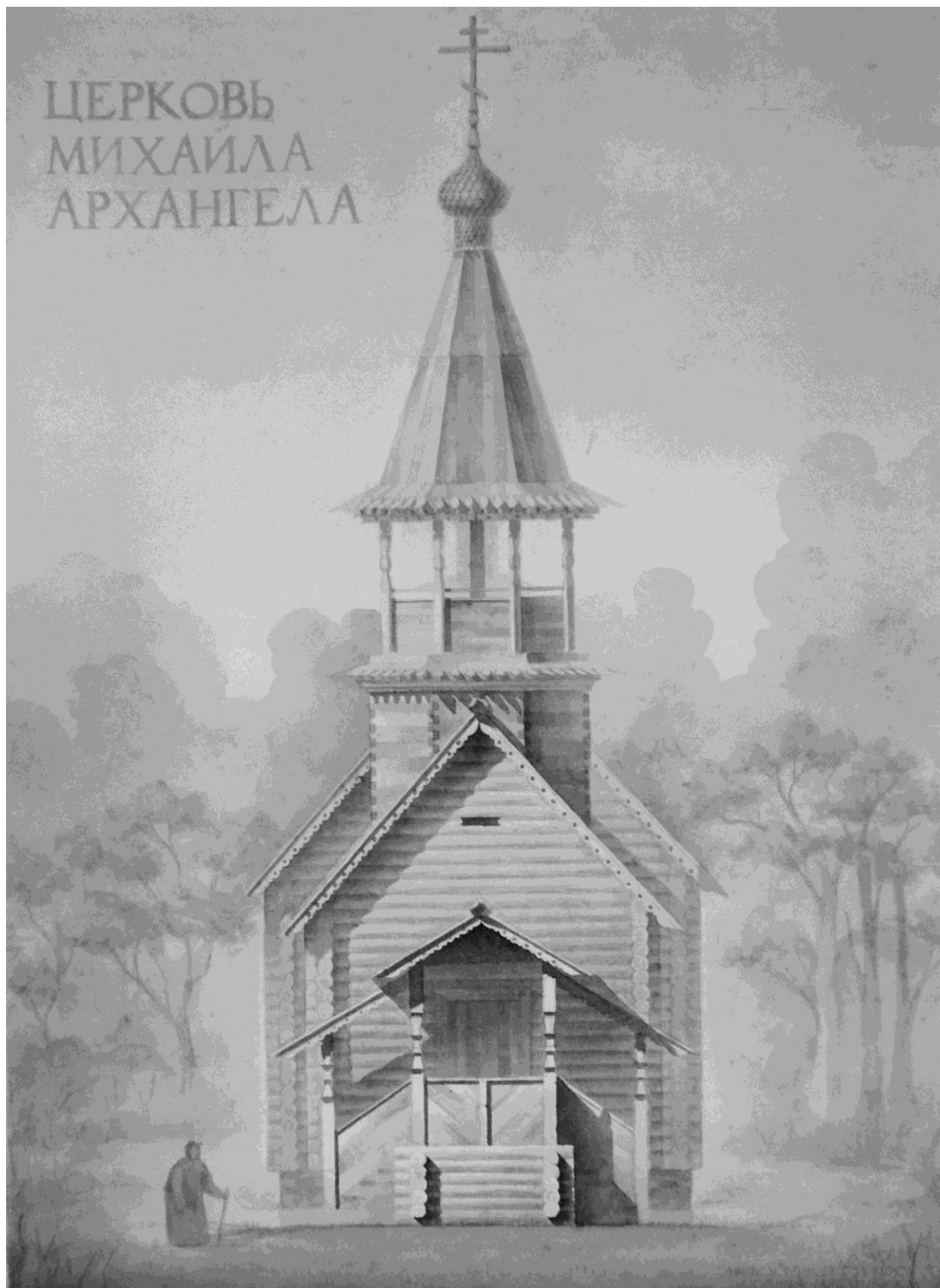


Рис. 45. Михайло-Архангельская церковь в с. Б. Болдино
Учебная работа

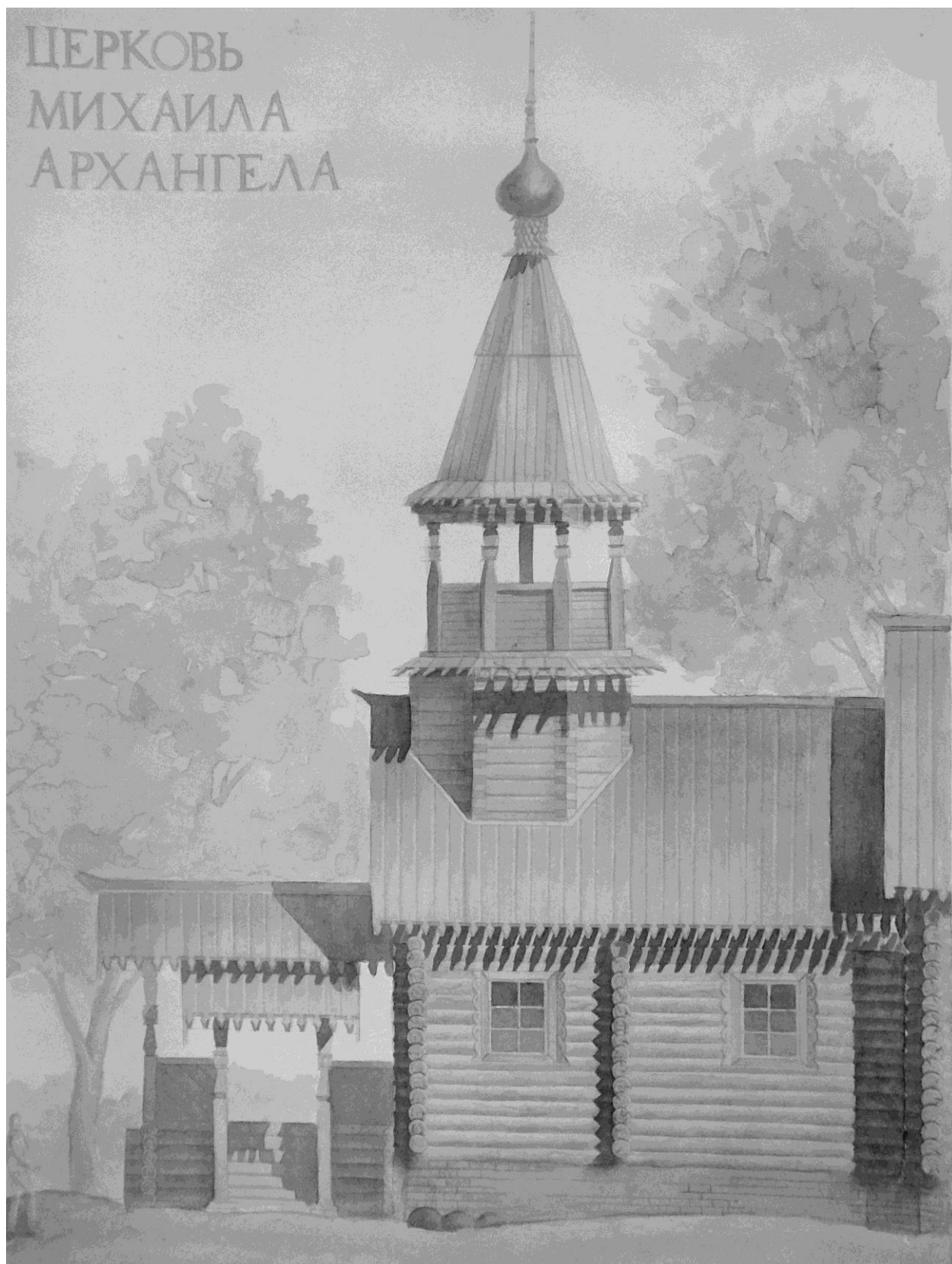


Рис. 46. Михайло-Архангельская церковь в с. Б. Болдино.
Учебная работа

10. Особенности отмывки перспективы.

В учебном задании первостепенное значение придается правильному построению перспективы самого объекта. Второй задачей является раскрытие архитектурного образа здания и характерном для него окружении.

В эскизе определяется местоположение сооружения на картинной плоскости, величина его изображения по отношению ко всей плоскости и колорит изображения, характер которого складывается из условий естественно-географической обстановки, условий освещенности и требований наивысшей выразительности архитектуры.

Отмывка перспективы может выполняться двумя способами: 1 – наиболее реалистичным, с передачей в отмывке передних и дальних планов, строительных материалов, окружения и т.д., 2 – более условный, он дает возможность прочесть общий объем здания: отмываются в основном собственные и падающие тени на планшете сохраняются все линии построения перспективы. Второй способ применяется в случаях, когда здание имеет развитую объемно-пространственную структуру. Тогда линейный чертеж перспективы приобретает почти законченное выражение и отмывка ведется не по всему планшету: прокрываются в основном только тени, которые усиливают объемность сооружения.

При первом способе отмывки важно передать естественные условия расположения избранного объекта: северный или южный район. Так для южного района характерны яркое солнечное освещение, безоблачная синева неба, прозрачный сухой воздух, сухая освещенная ослепительным светом земля. При этом светлы сооружения будут иметь четкий силуэт, легкие полутона и тени на выступающих плоскостях и глубокие тени в заглубленных объемах.

Для колорита северной природы, также возможен прием изображения светлой архитектуры на фоне темного неба, но небо отличается различными оттенками облаков. Границы теней и очертания силуэтов будут мягкими, на дальних планах совсем туманными. Кроме того, объемы зданий могут быть не светлее, а темнее фона неба.

Главным в отмывке перспективы является четкое построение планов, которое основано на том, что предметы по мере удаления окутываются освещенным воздухом и делаются светлее. Передний план обрабатывают темными тонами, глубокими тенями, темным и резким контуром. Дальние планы оставляются светлыми с воздушными тенями, светлым и тонким контуром. Этот прием дает выразительную картину большого пространства.

11. Литература

1. Архитектурные альбомы М.Ф. Казакова – Москва: Госстройиздат, 1956. – 326 с.
2. Белецкая, Е.А. Д.И. Жилярди / Е.А. Белецкая, З.К. Покровская – Москва: Стройиздат, 1980. – 168 с.
3. Воронихин А.Н. Чертежи и рисунки. – Москва, 1952. – 166 с.

4. Дущев, В.С. Памятники архитектуры классицизма и неоклассицизма в Нижнем Новгороде. Метод. указания / В.С. Дущев, Э.Л. Тетеровский, Т.В. Шумилкина, В.Н. Котов – Нижний Новгород, ННГАСУ, 2007. - 56 с.
5. Заварзин, А.А. Камень в облицовке фасадов. /А.А. Заварзин, Л.Н. Григорьева – Москва: Госстройиздат, 1956. – 236 с.
6. Зайцев, К.Г. Графика и архитектурное творчество /К.Г. Зайцев – Москва: Стройиздат, 1979. – 160 с.
7. Климухин, А.Г. Тени и перспективы / А.Г. Климухин – Москва: Архитектура-С, 2012. – 200 с.
8. Кудряшев, К.В. Архитектурная графика / К.В. Кудряшев – Москва: Архитектура-С, 2006. – 312 с.
9. Ополовников, А.В. Русское деревянное зодчество /А.В. Ополовников – Москва: Искусство. 1986. – 312 с.
10. Пиллявский, В.И. Джакомо Кваренги: Архитектор. Художник. / В.И. Пиллявский – Л.: Стройиздат, 1981. – 212 с.
11. Тубли, М.П. Авраам Мельников / М.П. Тубли – Л.: Стройиздат, 1980. – 144 с.
12. Шумилкин, А.С. Шатровые церкви Печерского монастыря в Нижнем Новгороде. Метод. указания / А.С. Шумилкин, М.С. Шумилкин – Нижний Новгород, ННГАСУ, 2013. - 44 с.
13. Шумилкин, А.С. Каменные постройки XVII-XIX вв. в Нижнем Новгороде. Метод. указания / А.С. Шумилкин, М.С. Шумилкин – Нижний Новгород, ННГАСУ, 2014. - 52 с.
14. Шумилкин, А.С. Ордера в архитектуре русского классицизма. Учеб.-метод. пос. / А.С. Шумилкин, В.Н. Котов, М.С. Шумилкин, С.М. Шумилкина – Нижний Новгород, ННГАСУ, 2015. - 56 с.
15. Шумилкин, М.С. Каменные купеческие палаты в Нижнем Новгороде. Учебно-метод. пос. /М.С. Шумилкин – Нижний Новгород, ННГАСУ, 2021. - 52 с.
16. Шумилкин, С.М. Современное деревянное культовое зодчество в Нижегородской области. Метод. указания. / С.М. Шумилкин, В.Н. Котов, В.А. Каравашкин, М.С. Шумилкин, Э.Л. Тетеровский – Нижний Новгород, ННГАСУ, 2014. - 52 с.
17. Шумилкин, С.М. Постройки Нижегородского кремля и его окружения. Учебно-метод. пос. /С.М. Шумилкин, М.С. Шумилкин – Нижний Новгород, ННГАСУ, 2015. - 52 с.
18. Шумилкина, Т.В. Купольные монастырские храмы первой половины XIX века. Метод. указания. /Т.В. Шумилкина, М.С. Шумилкин – Нижний Новгород, ННГАСУ, 2012. - 56 с.

Шумилкин Сергей Михайлович

Шумилкина Таисия Васильевна

ОТМЫВКА АРХИТЕКТУРНОГО ЧЕРТЕЖА

Учебно-методическое пособие

для выполнения учебных работ по дисциплинам «Архитектурное проектирование» и «Архитектурно-дизайнерское проектирование» для студентов 1 курса направлений 07.03.01 Архитектура и 07.03.03 Дизайн архитектурной среды