УДК 72.02

doi: 10.55287/22275398_2026_60_191

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ФАСАДНОЙ ЦВЕТОВОЙ ПАЛИТРЫ: УЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО КОНТЕКСТА И СВОЙСТВ ПИГМЕНТНЫХ СИСТЕМ

С. Р. Осипова
А. С. Чернышева
О. П. Федоров

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург

Аннотация

Сегодня рынок и технологии предлагают архитекторам широкий выбор колористических решений финишного покрытия фасадов. Можно сказать, что при наличии достаточного бюджета этот выбор практически не ограничен. В статье рассматривается методика, предлагающая обоснование подбора цветовой палитры (колористического кода) для застройки в разных населенных пунктах с учетом региональной специфики. Данная методика может быть использована как для изучения и анализа предпосылок к формированию уже существующей архитектурной среды, так и для обоснования выбора колористических решений вновь проектируемых объектов или для разработки градостроительных рекомендаций (в таких документах как правила землепользования и застройки или правилах благоустройства). Методика впервые интегрирует три группы факторов: культурно-исторические, ресурсные (местные строительные материалы) и климатические. В качестве примера установления зависимости между анализируемыми параметрами и цветовым решением был взят г. Шанхай. В перспективе методика может быть адаптирована для автоматизированного подбора фасадных палитр в системах городского планирования и использована в учебных целях при подготовке специалистов по архитектурным направлениям.

Ключевые слова

Фасад, цвет, цветовая палитра города, солнечное излучение, климатические зоны, пигмент.

Дата поступления в редакцию
30.09.2026
Дата принятия к печати
05.10.2026

Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта СПбГАСУ на 2026 год.

Введение

Формирование научно обоснованной методики выбора фасадных покрытий является не просто актуальной, но и необходимой задачей для устойчивого развития городской среды. В статье рассматривается разработка и апробация комплексной методики оценки и подбора колористических карт фасадных покрытий с учетом региональной специфики, которая позволит существенно повысить эксплуатацион-

ную надежность, экономическую эффективность и архитектурно-художественную целостность объектов в заданных условиях.

Апробация проводится на примере Шанхая — мегаполиса в субтропической зоне, сочетающего художественно-стилевые особенности и нестандартные климатические факторы, которые помогают конкретно и наглядно выявить закономерности результатов и заложить основу для последующего исследования.

Цвет — ощущение, возникающее при воздействии на зрение волны определённой длины [1], является неотъемлемой частью предметно-пространственной среды: с его помощью можно визуально объединить элементы зданий или, напротив, разобщить их [1].

В научных исследованиях разработан ряд подходов к формированию цветовых решений архитектурной среды. Одним из примеров является работа К. С. Абдельмагида [2], посвящённая разработке методики ограничения подходящего цветового диапазона для фасадов. В ней автор предлагает учитывать несколько групп факторов, влияющих на выбор цвета: неизбежные к ним относятся функциональные (функция здания и т. д.), природные (климат, материалы, окружающая среда) и рекомендованные — человеческие (предпочтительные цвета). На основе этих факторов определяется допустимый диапазон цветов, после чего путём их пересечения формируется общий диапазон для конкретного фасада. Минусом данного подхода является отсутствие учёта культурно-исторической специфики территории и определения приоритетности цветов в итоговой палитре.

Подход к подбору цветовых решений фасадов на основе анализа окружающей среды, разработанный с использованием метода Ж.-Ф. Ленклоса, представлен в докторской диссертации E. Küçükkılıç Özcan «An Approach for the Facade Colour Design in Settlements» [3]. Методика предполагает натурный анализ и систематизацию цветов природных и искусственных компонентов территории с последующим формированием фасадной палитры. Недостатком подхода является преимущественная ориентация на существующую цветовую среду без учёта климатических факторов.

В российской практике значительное внимание колористике Санкт-Петербурга уделяется в исследованиях, посвящённых историческому формированию городской цветовой среды, выявлению её характерных особенностей и разработке принципов систематизации цветовых решений [4–6]. Эти работы рассматривают взаимосвязь цвета с архитектурным, историческим и пространственным контекстом города. А. В. Ефимовым [7] предложен комплексный подход к формированию цветовой среды города, учитывающий природные, климатические, архитектурные и культурные факторы. Автоматизированный подход к подбору фасадных цветов представлен в работе И. Е. Алексеева и О. Ю. Болотовой [5] и разработанном на её основе патенте ПНИПУ, позволяющем учитывать региональные, архитектурные и другие характеристики объекта и автоматически формировать цветовые решения. Горгорова Ю. В. [8] предлагает методику определения колористических особенностей архитектурно-пространственной среды города, направленную на выявление и систематизацию характерных цветовых решений городской застройки с учётом архитектурно-пространственного контекста. Однако существующие исследования преимущественно ориентированы на визуальные, историко-культурные и пространственные характеристики цвета, тогда как его физико-материальные свойства — светостойкость пигментов, устойчивость к воздействию среды и влияние на тепловой баланс фасада — остаются недостаточно учтёнными.

Материалы и методы

Для научного обоснования цветовой палитры города были выявлены следующие объективные факторы, которые могут влиять на выбор колористических решений: культурно-исторические, ресурсные (местные материалы), климатические [7]. Благодаря первым из них учитываются исторически сложив-

шиеся традиции, как в образе жизни человека, так и в архитектурном облике города [2]. К ним относятся: наличие/отсутствие выраженных эпох с характерными цветовыми решениями городской среды, наличие/отсутствие локальных цветовых кодов, регуляторные традиции, экологическая согласованность цвета, психология цветовосприятия и терморегуляторная функция цвета.

Периодизация цветовых решений отражает смену характерных цветов в исторические периоды; сохранившиеся слои вступают в диалог с позднейшими наслоениями.

Локальные цветовые коды — это исторически сложившиеся сочетания цветов для разных типов зданий: жилые, общественные, храмовые [10]. Культурная символика цвета раскрывает сакральные значения, траурные, праздничные и статусные маркеры, свойственные данной культуре.

К регуляторным традициям относятся муниципальные указы и религиозные предписания, регламентировавшие окраску фасадов.

Экологическая согласованность цвета выражается в соответствии архитектурной палитры природному ландшафту. Её нарушение может вести к хроматическому конфликту архитектуры и ландшафта, снижая эстетическую ценность среды [11].

Психология цветовосприятия и терморегуляторная функция связаны с особенностями восприятия цвета — фундаментальной сенсорной способностью, обеспечивающей адаптацию к среде и формирование эмоциональных репрезентаций [8, 12]. Терморегуляторная функция связана с психологической компенсацией климата [8] и, как правило, закреплена в традиционной архитектуре.

Вторая категория представлена ресурсными факторами. На цветовую палитру непосредственное влияние оказывает наличие и доступность местных природных ресурсов, включая и сами строительные материалы, и сырьё для производства натуральных пигментов. Исторически сложившиеся на территории региона природные пигменты могли использоваться как в прошлом, так и сохраняться в локальной традиции до настоящего времени. Данный фактор определяет предпочтение в выборе не столько цветовой гаммы, сколько используемых (добываемых или производимых в регионах) материалов и пигментов, что определяет их популярность и экономичность.

Третья категория помогает выявить физические характеристики внешней среды. Источник любого цвета — свет, поэтому проблема окраски зданий тесно связана с вопросами освещения [13]. То есть изменчивость цвета напрямую зависит от свойств света и окружающей его среды.

Рассматривая природно-климатические факторы, стоит обратить особое внимание на естественное освещение [14]. Для учета данных факторов были выбраны следующие характеристики: интенсивность УФ-излучения (среднегодовая интенсивность УФ-излучения), среднегодовая температура и среднегодовая облачность (усреднённый за год показатель количества облаков, измеряемый в баллах по 10-балльной шкале).

Категории факторов представлены в таблице ***(табл. 1)***.

Таблица 1

Факторы, оказывающие влияние на выбор цветового решения фасадных покрытий для разных населенных пунктов

Климатические зоны/город	Культурно-исторические и психологические факторы => цвет	Ресурсные (местные материалы+ сырье для пигментов)	Вывод (цвета)	Климатические факторы		
				Интенсивность УФ-излучение	Среднегодовая температура	Среднегодовая облачность
Климат. зона Город – Страна	–	–	–	–	–	–

Цвет фасадного покрытия определяется выбором красящего пигмента для материала покрытия. Современные фасадные покрытия представляют собой сложную систему, где долговечность и функциональная эффективность главным образом зависят от способности ее компонентов противостоять комплексу внешних воздействий. Пигменты обеспечивают не только цветовой тон и насыщенность, но и выполняют роль «солнцезащитного экрана», регулируя взаимодействие фасадной поверхности с солнечным излучением и обеспечивая сохранность покрытия в различных климатических условиях.

Пигменты — это дисперсные окрашенные вещества, нерастворимые в связующем, образующие непрозрачный слой покрытия. Их классификация строится на двух основаниях: по химическому составу (неорганические / органические) и по происхождению (природные / синтетические).

- *Неорганические пигменты* представляют собой оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения металлов. Они характеризуются высокой химической и термической стабильностью, что обусловливает их широкое применение в фасадных покрытиях.
  - *Природные неорганические пигменты* (охры, сиены, умбры, мел, графит) — продукты механического измельчения горных пород и минералов. Они доступны и экологичны, но дают ограниченную гамму приглушённых «землистых» тонов.
  - *Синтетические неорганические пигменты* (железооксидные, диоксид титана, оксид хрома, шпинели, рутилы) производятся химическим путем, тем самым обеспечивая стабильность состава и чистоту цвета. Они обладают более высокой красящей способностью и укрывистостью, а также позволяют получать оттенки, недоступные для природных аналогов.
- *Органические пигменты* — углеродсодержащие соединения со сложной молекулярной структурой, обеспечивающие яркие и насыщенные оттенки.
  - *Природные органические пигменты* (кармин, индиго, ализарин) получают из растительного или животного сырья. Низкая светостойкость и высокая стоимость производства привели к их вытеснению из практики фасадных покрытий: сейчас они применяются только в реставрации и экспериментальных проектах.
  - *Синтетические органические пигменты* (азопигменты, фталоцианины, хинакридоны, DPP-пигменты, диоксазины) производятся из нефтехимического сырья. Их светостойкость варьируется в широком диапазоне, что требует тщательного отбора для наружного применения.

Выбор пигмента — ключевая задача при подборе цвета фасадного покрытия. В массовом строительстве предпочтение отдаётся синтетическим пигментам, обеспечивающим стабильность цвета и экономическую эффективность. Вместе с тем методика рекомендует учитывать целесообразность использования природных неорганических пигментов в регионах их добычи — это снижает логистические издержки и поддерживает локальные производственные практики. Использование натуральных органических пигментов допускается преимущественно в реставрационных проектах. Базовые расчеты методики ориентированы на синтетические и природные неорганические пигменты как на классы, обеспечивающие предсказуемость свойств и долговечность, необходимые для современного фасадного строительства.

Таким образом, вторая часть данной методики направлена на установление взаимосвязи между цветом, полученным в результате анализа, проведенного в ***таблице 1*** настоящей методики, и типом пигмента, способным обеспечить требуемый уровень устойчивости к спектральному воздействию солнечного излучения и возможностью местного производства.

Формирование научно обоснованной фасадной палитры требует перехода от визуальных предпочтений к количественной оценке оптико-физических свойств пигмента. Ключевыми параметрами для заполнения ***таблицы 2 (табл. 2)*** являются: светостойкость, поглощение/отражение света и насыщенность [13]. Светостойкость характеризует способность пигмента сохранять свой первоначальный цвет под

воздействием солнечного излучения, в первую очередь ультрафиолетовой составляющей. Поглощение и отражение света определяют долю падающей/отраженной солнечной энергии в видимом диапазоне (380 – 780 нм), которая поглощается поверхностью и преобразуется в тепло или отражается от поверхности обратно в атмосферу [15]. Это напрямую влияет на энергоэффективность здания, поскольку выбор светлых или тёмных фасадных покрытий определяет величину теплопоступлений и нагрузку на системы кондиционирования [16, 17]. Насыщенность цвета отражает степень интенсивности цветового тона и его отличие от ахроматического (серого) при одинаковой светлоте, позволяя учитывать влияние облачности на визуальное восприятие фасадных покрытий [18, 19].

Для каждого цвета подбирается пигмент, соответствующий климату региона. Его характеристики (светостойкость, поглощение/отражение) определяются по данным производителей и колориметрических систем (например, NCS [20, 21]). Насыщенность цвета определяется на основе колориметрических данных, независимо от типа пигмента, и используется как объективная характеристика цвета в расчетах.

Данные, используемые в исследовании, должны быть приведены к усредненным значениям, путем вычисления среднего арифметического.

Таблица 2

Соответствие состава покрытия (используемый тип пигмента), предпочтительного для разных населенных пунктов, подобранным цветам

Климатические зоны/город	Выбранные цвета	Светостойкость	Поглощение / Отражение света, %	Насыщенность, %	Тип пигмента
Климат. зона Город – Страна	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–

В отличие от культурно-исторических и ресурсных факторов, формирующих перечень характерных для региона цветов, климатические факторы позволяют установить их приоритетность (рейтинг). Для системного применения методики мы выделяем три ключевых параметра: интенсивность УФ-излучения (светостойкость), среднегодовая температура (отражение/поглощение света), среднегодовая облачность (насыщенность). Климатические факторы выбираются из ***таблицы 1***, а характеристики пигмента — ***табл. 2***. Для количественной оценки параметров пигмента разработана балльная система, где каждый из этих параметров оценивается по шкале от 0 до 5 баллов ***(рис. 1)***, что позволяет унифицировать подход для любых регионов и обеспечить сопоставимость результатов.

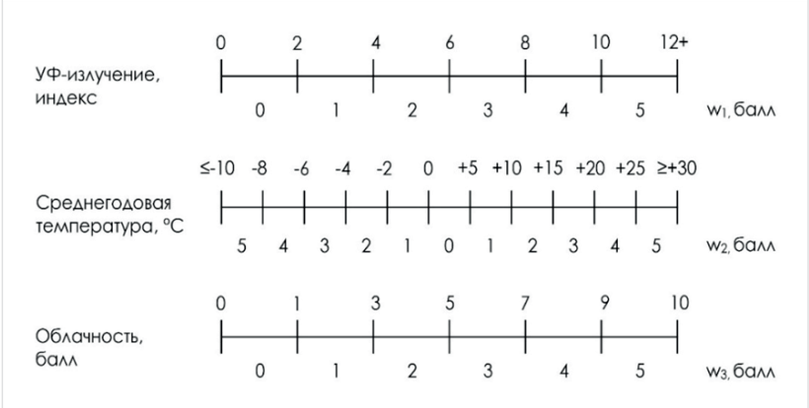


Рис. 1. Балльная система

Цвета с наивысшим рейтингом рекомендуются для фонового использования (большие поверхности), со средним — для акцентного, с низким — только для точечных или знаковых объектов. Визуализация рейтинга выполняется в виде диаграммы «плоское дерево», где площадь цветового сегмента пропорциональна рекомендуемой частоте его применения. Границы диапазонов построены таким образом, что наибольшее значение предыдущего диапазона относится к следующему баллу. Итоговый балл цвета рассчитывается по формуле (1):

$$\text{Балл цвета} = (\text{Светостойкость} \cdot w_1 + \text{Тепловой баланс} \cdot w_2 + \text{Насыщенность} \cdot w_3) \cdot 1{,}1^{[1]}; \quad (1)$$

где w_1, w_2, w_3 — баллы, определяемые по шкалам с ***рис. 1***;

Тепловой баланс = отражение (для жарких регионов) [16];

Тепловой баланс = поглощение (для холодных регионов) [16];

Светостойкость, отражение, поглощение, насыщенность из ***табл. 2***;

Светостойкость переводится в проценты (%) по формуле (2):

$$\text{Светостойкость} = \frac{\text{Класс}}{8} \cdot 100\%. \quad (2)$$

Процент площади каждого цвета в диаграмме вычисляется как его балл, делённый на сумму баллов всех цветов (3):

$$\text{Процент площади цвета} = \frac{\text{Балл цвета}}{\sum \text{Балл цвета}} \cdot 100\%. \quad (3)$$

Результаты исследования

Рассмотрим на примере г. Шанхай использование данной методики.

1. Культурно-исторические и психологические факторы

На данный момент колористический облик Шанхая представляет собой смесь традиционного китайского стиля и современной архитектуры, ориентированной на «копирование» европейских городов и американских торговых центров.

Рассматривая ключевую периодизацию цветовых решений в архитектуре города можно выделить несколько этапов. Ими являются ранний этап (до 1840-х гг.), эпоха концессий (1842 – 1949 гг.), период Коммунистического правления и современный Шанхай (1949 г. – наст. время).

Ранний этап (до 1840-х гг.) — традиционная китайская архитектура династий Мин и Цин (деревянные конструкции, изогнутые крыши и работа с ландшафтом). Основные цвета данного периода - киноварно-красный, желтый, темно-зеленый.

С 1842 года начинается следующий период - эпоха концессий. Его формированию способствует открытие Шанхая для международной торговли. В этот период наступает настоящий строительный бум. В городе возводятся здания в стиле шикумэнь, неоготические и неоклассические строятся на набережной Вайтань (Бунд). Ключевыми цветами здесь являются серый кирпич, белый камень, много песочных оттенков.

В следующем периоде коммунистического правления наиболее распространённым стилем становится функционализм, имеющий отсылки к советским постройкам. Стоит отметить, что большим про-

[1] Повышающий коэффициент 1,1 применяется только в тех случаях, когда для получения цвета используется пигмент местного происхождения.

рывом становится строительство стеклянных небоскребов в стиле футуризм в 1990-х годах. Этот период привнес в Шанхай серебристый и разнообразные оттенки голубой палитры.

Локальные цветовые коды Шанхая: серые и песочные тона — жилая застройка; белые и светло-кирпичные — общественные здания; киноварно-красные и жёлтые — храмы. Культурная символика цвета раскрывает сакральные значения (красный — счастье и удача; зелёный/синий — бессмертие, природа; чёрный — тайна, мудрость, инь), траурные (белый) и статусные (жёлтый — императорское достоинство; пурпурный — знатность, высокий ранг) маркеры, свойственные китайской культуре.

В современном Шанхае действует жёсткая регламентация цветовой палитры исторических зон, направленная на сохранение исторического облика застройки. Цветовые решения фасадов новых, реконструируемых и реставрируемых зданий должны гармонировать с исторической архитектурной средой. При этом единой городской палитры для всех исторических зон нет — конкретные цветовые решения определяются в рамках планов охраны каждой зоны с учётом её исторического контекста, архитектуры и применяемых материалов.

Экологическая согласованность традиционной архитектуры династий Мин и Цин является примером гармоничного взаимодействия архитектуры и природной среды, так как органично вписывается в зелёный ландшафт садов и водную гладь каналов, перекликаясь с сезонным цветением белой магнолии и розово-пурпурными гортензиями, создавая единую цветовую композицию архитектуры и природы. Современные стеклянные небоскрёбы Пудуна, напротив, вступают в хроматический конфликт с рекой Хуанпу, доминируя над ней серебристо-голубыми отражениями.

Терморегуляторная функция цвета особенно актуальна для Шанхая, который находится в зоне субтропического климата с жарким влажным летом. Историческое использование светлых песочных оттенков и белого камня выполняет функцию отражения солнечных лучей и создания иллюзии прохлады. Современные стеклянные фасады, наоборот, создают эффект теплового острова, усугубляя тепловой дискомфорт.

Высокая плотность населения и трафик создают информационную перегрузку, поэтому цветовая среда должна снижать психоэмоциональную напряжённость [22]. Этому способствует контраст тёплых «ностальгических» цветов традиционного Китая (красный, золотой, глубокий синий) и холодных тонов современных небоскрёбов. Узнаваемая цветовая идентичность места вызывает у жителей чувство принадлежности и психологического комфорта. Также каждый цвет вызывает устойчивые ассоциации: красный — страсть, опасность, возбуждение; жёлтый — радость, тревожность (в избытке); синий — спокойствие, доверие, прохлада; зелёный — природа, гармония; белый — чистота; чёрный — сила, траур. Именно эти ассоциации определяют, будет ли городская среда восприниматься как комфортная, нейтральная или агрессивная.

2. Ресурсные

Наиболее распространенными материалами, использующимися на данной территории, являются серый кирпич и камень, древесина, белая известь и штукатурка. Основой для производства серого кирпича служат местные глинистые породы, добываемые открытым способом в окрестностях Шанхая и провинции Цзянсу, а камень (известняк, песчаник, гранит) поступает из карьеров прилегающих горных районов. Древесина традиционно импортируется из северо-восточных провинций Китая и из России. Сырьём для производства белой извести и штукатурки служат месторождения известняка и мела, разрабатываемые в провинциях Чжэцзян и Аньхой. Исторически для получения цветовых решений использовались природные пигменты – киноварно-красный (сульфид ртути), жёлтый (жёлтая охра) и тёмно-зелёный (малахит, атакамит), добывавшиеся из местных рудных месторождений и перерабатывавшиеся вручную, однако в настоящее время их применение для окраски фасадов полностью вытеснено синтетическими аналогами.

3. Природно-климатические

Данные параметры позволяют сделать вывод о типе и количестве естественного освещения в Шанхае. Для него характерна интенсивная солнечная радиация со среднегодовой температурой около 17,2 °C. Высокая облачность (в среднем 61%, до 82% в сезон дождей) увеличивает долю рассеянного света.

Таблица 3

Факторы, оказывающие влияние на выбор цветового решения фасадных покрытий для разных населенных пунктов

Климатические зоны / город	Культурно-исторические и психологические факторы => цвет	Ресурсные (местные материалы + сырье для пигментов)	Вывод (цвета)	Климатические факторы		
				Интенсивность УФ-излучение	Среднегодовая температура	Среднегодовая облачность
Субтропический Шанхай – Азия	1. Периодизация цвет. решений: • Ранний этап — киноварно-красный, желтый, темно-зеленый; • Этап концессий — серый кирпич, белый камень, песочные оттенки; • Этап комм. правления и современный Шанхай — серебристый, голубой; 2. Локальные цветовые коды: киноварно-красный, желтый, зеленый, пурпурный; 3. Регуляторные традиции: киноварно-красный, желтый, темно-зеленый; 4. Экологическая согласованность: темно-зеленый, приглушенный синий, розово-пурпурный, белый; 5. Психология цветовосприятия и терморегуляторная функция: глубокий синий, зеленый, киноварно-красный, желтый, светло-песочный, белый, серебристый.	Строительные материалы: 1. Серый кирпич и камень — серый; 2. Дерево — золотистая охра; 3. Белая известь — белый. Историческое сырье для пигментов: • киноварно-красный — сульфид ртути; • желтый — желтая охра; • темно-зеленый — малахит, атакамит. В Шанхае в настоящее время применение природных неорганических пигментов для окраски фасадов отсутствует.	Приглуш. синий, светло-песочный, светло-серый, красно-терракотовый, темно-зеленый, золотистая охра	8 баллов	17.2 °C	6.1 балла
				Краткая характеристика (по данным показателям): Климат Шанхая характеризуется интенсивной солнечной радиацией и высоким УФ, способствующим старению поверхностей. Высокая облачность, особенно в сезон дождей (июнь – июль), снижает прямую радиацию, но увеличивает долю рассеянного света.		



Рис. 2. Палитра цветов, полученных из ***табл. 3***

Таким образом, выбор цветового решения фасадов в г. Шанхае является результатом приспособления влажного субтропического климата при существующей связи с многовековой историей архитектуры города. Благодаря анализу воздействия естественного света удается выявить физические характеристики покрытий, такие как отражающая способность, устойчивость к высокой солнечной радиации, а также к цикличным термическим нагрузкам. К тому же это дает возможность ограничить диапазон цветов до светло-песочного, приглушенного синего и светло-серого, в качестве фоновых оттенков. Культурные и исторические аспекты позволяют дополнить эти цвета смыслом и эмоциями, адаптируя их к г. Шанхаю. Ими стали красно-терракотовый, темно-зеленый и золотистая охра.

Таблица 4

Соответствие состава покрытия (используемый тип пигмента), предпочтительного для разных населенных пунктов, подобранным цветам

Климатические зоны/город	Выбранные цвета	Светостойкость	Поглощение / Отражение света, %	Насыщенность, %	Тип пигмента	Палитра
Субтропический Шанхай – Азия	Приглушенный синий	7	50/50	45	**Органический синтетический:** Фталоцианиновый синий + TiO_2	
	Светло-песочный	8	20/80	15	**Неорганический синтетический:** TiO_2 + FeOOH (желтый оксид)	
	Светло-серый	8	30/70	10	**Неорганический синтетический:** TiO_2 + Fe_3O_4 (черный оксид)	
	Темно-зеленый	8	75/25	75	**Неорганический синтетический:** Cr_2O_3 (оксид хрома)	
	Красно-терракотовый	7	55/45	75	**Неорганический синтетический:** Fe_2O_3 (красный оксид)	
	Золотистая охра	8	35/65	55	**Неорганический синтетический:** FeOOH (желтый оксид)	

Обсуждение результатов

На основе балльной системы для Шанхая ($w_1 = 4$, $w_2 = 4$, $w_3 = 3$) рассчитаны итоговые баллы: золотистая охра — 8,25; светло-песочный — 7,65; красно-терракотовый — 7,55; тёмно-зелёный — 7,25; светло-серый — 7,10; приглушённый синий — 6,85. Методика расчёта — на ***рис. 2***.

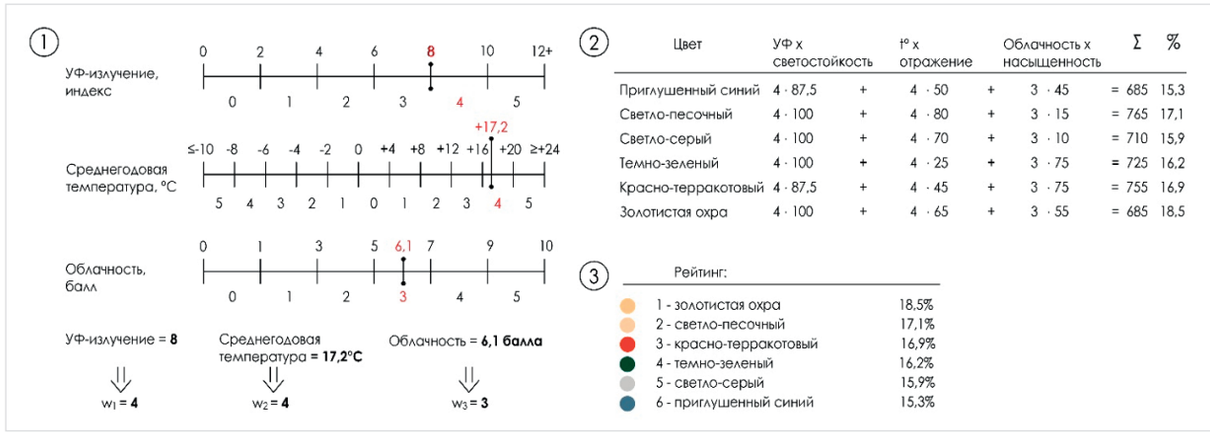


Рис. 3. Методика расчета для Шанхая

Таким образом, золотистая охра занимает 18,5% площади, светло-песочный — 17,1%, красно-терракотовый — 16,9%, тёмно-зелёный — 16,2%, светло-серый — 15,9%, приглушенный синий — 15,3%.



Рис. 4. Панорама Шанхая



Рис. 5. Диаграмма «плоское дерево»

Оптимальным выбором для Шанхая является светло-песочный цвет. Диоксид титана в сочетании с оксидом желтого железа обеспечивает максимальную долговечность и светостойкость [23]. В общем случае предпочтение отдаётся неорганическим синтетическим пигментам, обеспечивающим высокую стабильность цвета в условиях интенсивного УФ-излучения. Исключение составляет приглушённый синий, для которого использован органический синтетический пигмент (фталоцианиновый синий с добавлением TiO_2), позволяющий получить требуемый оттенок при сохранении светостойкости класса 7.

Таблица 4 показывает, что методика позволяет сформировать колористическую карту на основе выборки пигментов с учётом освещённости и культурно-исторического контекста. Цветовое решение становится не произвольным выбором, а системной реакцией на среду.

Заключение

Предполагаемая методика обоснования фасадной цветовой палитры интегрирует природно-климатические, культурно-исторические факторы и оптико-физические свойства пигментов. Предложенный подход позволяет формировать рейтинг цветов для конкретных регионов на основе климатических, ресурсных и культурно-исторических факторов, а также создавать наглядные палитры цветов (диаграммы «плоское дерево»). Апробация на примере г. Шанхай подтверждает возможность использования её для анализа существующей застройки, обоснования новых колористических решений и в учебных целях.

Библиографический список

1. *Минеева Л. К., Павлова Е. А.* Цвет в архитектуре. Методика колористического формирования городской среды. Санкт-Петербург: Коло, 2018. 240 с.
2. *Abdelmagid K. S. S.* A Computer Program for Limiting the Suitable Color Range for Facades // E-Design in Architecture: Proceedings of the 1st International ASCAAD Conference. Dhahran: King Fahd University of Petroleum and Minerals, 2004. P. 321 – 341.
3. *Küçükkılıç Özcan E.* An Approach for the Facade Colour Design in Settlements: doctoral dissertation. Istanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015. 209 p.
4. *Кириченко Е. А.* Возникновение и становление колористического каталога Санкт-Петербурга / *Е. А. Кириченко, Е. Р. Возняк, В. Г. Лисовский* // Архитектура и строительство России. — 2024. — № 3 (251). — С. 40 – 43. — EDN OINNLJ.
5. *Савина А. А.* Петербург за гранью серого. Об уникальной колористике Санкт-Петербурга и об истории колоричтоы / *А. Савина.* — Санкт-Петербург, 2026. — 300 с. ISBN 978-5-600-04942-0.
6. *Перькова М. В.* Методы выявления идентичности для застроенных и свободных от застройки территорий Ленинградской области / *М. В. Перькова, Е. Р. Возняк, Е. И. Ладик* // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. — 2026. — № 4. — С. 45 – 60. — DOI 10.34031/2071-7318-2026-11-4-45-60. — EDN WCTPKY.
7. *Ефимов А. В.* Колористика города. Москва: Стройиздат, 1990. 264 с.
8. *Алексеева И. Е., Болотова О. Ю.* Исследование колористических особенностей оформления фасадов многоквартирных домов с помощью технологий интеллектуального анализа данных // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2021. № 3. С. 101 – 115. DOI: 10.15593/2409-5125/2021.03.07.
9. *Горгорова Ю. В.* Методика определения колористических особенностей архитектурно-пространственной среды города // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 5 – 14. DOI: 10.23968/1999-5571-2025-22-3-5-14.
10. *Горбань А. В., Якуненкова М. С.* Колористический код как основа архитектуры (на примере научно-исследовательского центра Арктики в городе Салехарде) // Архитектурные сезоны: сборник научных статей. Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2025. С. 63 – 70.
11. *Пастух О. А., Елистратов В. Н., Есауленко И. В.* Архитектурные аспекты и конструктивные решения формирования и устойчивого развития дизайна городской среды // Системные технологии. 2024. № 2 (51). С. 162 – 170.

12. *Черненкова А. А.* Особенности восприятия исторической архитектурной среды // Системные технологии. 2022. № 4 (45). С. 172 – 175. DOI: 10.55287/22275398_2022_4_172.
13. *Грибер Ю. А.* Теория цветового проектирования городского пространства: монография. Москва: Согласие, 2018. 178 с.
14. *Givoni B.* Climate Considerations in Building and Urban Design. New York: John Wiley & Sons, 1998. 480 p.
15. *Itten J.* The Art of Color: The Subjective Experience and Objective Rationale of Color. New York: John Wiley & Sons, 1974. 156 p.
16. *Богословский В. Н.* Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 1982. — 415 с., ил.
17. *Zinzi M.* Characterisation and assessment of near infrared reflective paintings for building facade applications // Energy and Buildings. 2016. Vol. 114. P. 206 – 213. DOI: 10.1016/j.enbuild.2015.05.048.
18. *Asarzadeh K.* An investigation into the impact of daylight on perceived color of façade: Understanding the role of chromaticness // Color Research & Application. 2019. Vol. 44, No. 3. P. 454 – 461. DOI: 10.1002/col.22344.
19. *Liu Y., Kang J., Zhang Y., Wang D., Mao L.* Visual comfort is affected by urban colorscape tones in hazy weather // Frontiers of Architectural Research. 2016. Vol. 5, No. 4. P. 453 – 465. DOI: 10.1016/j.foar.2016.10.001.
20. NCS — Natural Color System. URL: http://ncscolour.ru/ncs/history/ (дата обращения: 01.09.2026).
21. *Porter T., Mikellides B.* Colour for Architecture Today. Abingdon: Taylor & Francis, 2009. 180 p.
22. *Пастух О. А.* Дизайнерский подход при формировании когнитивных моделей городской архитектурной среды // Современные общественные пространства как инструмент развития городской среды: материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции, 04 – 05 апреля 2022 года. Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2022. С. 85 – 90.
23. *Горшков А. С.* Энергоэффективность в строительстве: вопросы нормирования и меры по снижению энергопотребления зданий // Инженерно-строительный журнал. 2010. № 1. С. 9 – 13.

METHODS OF FORMATION OF THE FACETED COLOR PALETTE: TAKING INTO ACCOUNT CLIMATIC FACTORS, HISTORICAL-CULTURAL CONTEXT AND PROPERTIES OF PIGMENT SYSTEMS

S. R. Osipova
A. S. Chernysheva
O. P. Fedorov

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint-Petersburg

Abstract

Today, the market and technology offer architects a wide range of coloring solutions for facade finish. One might say that, with a sufficient budget, there is little to no limit. The article discusses a method that offers justification for selecting a color palette (coloristic code) for development in different settlements, taking into account regional specificities. This method can be used both to study and analyze the prerequisites for the formation of an already existing architectural environment, as well as to justify the choice of coloristic solutions for newly designed objects or to develop urban planning recommendations (in documents such as land use and development regulations or improvement regulations). The methodology integrates for the first time three groups of factors: cultural-historical, resource (local building materials) and climate. An example of establishing a relationship between the parameters under analysis and the color solution was taken from Shanghai. In the long run, the methodology could be adapted for automated selection of facade palettes in urban planning systems and used for educational purposes in the training of color architects.

The Keywords

Facade, color, color palette of the city, solar radiation, climate zones, pigment.

Date of receipt in edition

30.09.2026

Date of acceptance for printing

05.10.2026

Funding

The work was carried out with the financial support of the SPbGASU grant for 2026.

Ссылка для цитирования:

С. Р. Осипова, А. С. Чернышева, О. П. Федоров. Методика формирования фасадной цветовой палитры: учет климатических факторов, историко-культурного контекста и свойств пигментных систем. — Системные технологии. — 2026. — № 3 (60). — С. 191 – 203.