

УДК 728.011.183

DOI: 10.31675/1607-1859-2020-22-2-55-71

*В.А.К. АЛАВСИ, В.М. МОЛЧАНОВ,
Южный федеральный университет*

ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК АРХИТЕКТУРНОЙ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ ФАСАДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ

Одним из основных направлений повышения качества архитектуры многоэтажных жилых комплексов являются индивидуализация и оригинальность облика, повышение эстетической выразительности фасадов. Современные экологические технологии, например использование альтернативных источников энергии как элементов фасада, обуславливают необходимость пересмотра оценки фасадов. Предлагаемые способы оценки позволяют проверить выразительность архитектурных элементов и гармонию фасадов в целях улучшения архитектурной композиции жилых комплексов. Методика оценки предполагает выявление качественных характеристик выразительности фасадов многоэтажных жилых комплексов, в которых применяются экологические решения. Авторами разработана система конкретных и подробных показателей в форме таблиц, по которым количественно оценивается качество элементов фасадов. Применение данной методики оценки позволит повысить выразительность многоэтажных жилых комплексов с использованием современных экологических технологий без значительных затрат.

Ключевые слова: архитектурная выразительность; методы оценки; композиция фасада; экологическое качество; многоэтажные жилые комплексы.

Для цитирования: Алавси В.А.К., Молчанов В.М. Оценка характеристик архитектурной выразительности фасадов экологических многоэтажных жилых комплексов // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2020. Т. 22. № 2. С. 55–71.
DOI: 10.31675/1607-1859-2020-22-2-55-71

*W.A.K. ALAWSI, V.M. MOLCHANOV,
Southern Federal University*

FACADE ARCHITECTURE OF ECO-FRIENDLY RESIDENTIAL CLUSTERS

It is necessary to improve the architecture quality of multi-storey residential clusters through increasing the aesthetic expressiveness of facades. Modern environmental technologies, for example, alternative energy sources used as facade elements, require a review of façade architecture. The proposed methods allow evaluating the architectural expressiveness and harmony of facades to improve the structural composition of residential clusters. These methods involve the identification of qualitative characteristics of facades of multi-storey buildings in which environmental solutions are applied. The paper proposes the system of specific indicators, according to which the facade elements can be quantified. This method will increase the façade architecture using modern environmental technologies without high expenditures.

Keywords: architectural expressiveness; assessment methods; facade composition; environmental quality; multi-storey residential cluster.

For citation: Alawsi W.A.K., Molchanov V.M. Otsenka kharakteristik arkhitekturnoi vyrazitel'nosti fasadov ekologicheskikh mnogoetazhnykh zhilykh kompleksov

[Facade architecture of eco-friendly residential clusters]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2020. V. 22. No. 2. Pp. 55–71.
DOI: 10.31675/1607-1859-2020-22-2-55-71

В основу концепции оценки архитектурной выразительности фасадов экологических жилых комплексов положено исследование BioSkin, проводимое АТИ (Австрийский технологический институт), фасада жилого дома посредством предложения общей аналогии между биологической кожей людей и техническими фасадами зданий [1]. Согласно данному исследованию, фасад здания обеспечивает обмен энергией и информацией с окружающей средой, что и формирует его архитектурный характер и структуру. В настоящее время это исследование, представляющее собой краткое изложение существующих подходов к формированию фасадов экологических зданий, является теоретической основой разработки мероприятий по достижению высокой энергетической эффективности жилых построек. Настоящий подход к проектированию, который переносит природные аспекты кожи (ее биологическую функцию) на фасадные системы и материалы (внешнюю оболочку), имеет перспективу в исследованиях, направленных на уменьшение энергопотребления жилых зданий.

В связи с этими исследованиями нами выявлены некоторые показатели функциональных элементов многоэтажных жилых комплексов, которые используют современные методы выразительности фасадов.

Объект исследования – многоэтажные жилые комплексы – капитальные постройки, которые включают в себя определенное количество жилых единиц с необходимым обслуживанием на благоустроенной территории [2, с. 145; 3, с. 99].

Элементы архитектурной композиции

Фасад многоэтажного жилого комплекса представляет собой внешнюю видимую форму здания, обусловленную требованиями природной среды, с одной стороны, требованиями социальной и культурной среды, с другой стороны, и требованиями технологии, с третьей стороны. В целях оценки архитектурной выразительности композиции элементы фасада многоэтажного жилого комплекса должны быть точно определены. Это позволит показать общую форму, пространство и массу, которые характеризуют архитектурную композицию, сформированную проектировщиком [4, с. 110]. Взаимосвязи между этими элементами архитектурной композиции позволяют достичь функционально стабильной среды и уровня красоты [5, с. 16].

Логика работы конструкции и строительных элементов сооружения часто является источником новых приёмов композиции и новых архитектурных образов, каждый способ возведения зданий имеет ограничения технологии в отношении композиционных средств [2, с. 167].

Энергоэффективность фасадных систем современных зданий и сооружений зависит от множества факторов, в том числе и от их конструктивных особенностей и характеристик применяемых строительных материалов. Повышение энергоэффективности жилых комплексов возможно за счет применения традиционных и инновационных теплоизоляционных материалов, отвечающих требованиям экологичности [6, с. 2].

Исследования психологов установили, что более простые формы воспринимаются легче, чем более сложные. Согласно правилу Мюллера, число элементов формы, одновременно воспринимаемых человеком, должно быть около семи. Если число элементов больше, то форма будет восприниматься как хаотическое множество [7, с. 12].

В нашей концепции оценки архитектурной выразительности фасадов многоэтажных жилых комплексов необходимо проверить доминирующие строительные материалы фасадов, которые улучшают экологические и выразительные характеристики. Фасады включают в себя следующие элементы наружной стены:

Элементы поверхности (фиксированные, нефиксированные): стены или внешние жалюзи. Основным элементом каменного остова зданий являются стены. Толщина стен определяется либо по их несущей способности, либо по теплотехническому расчету. Принимается большее значение толщины [8, с. 19]. В настоящее время использование легких энергоэффективных фасадных систем из готовых модулей особо актуально при возведении многоэтажных и высотных каркасных зданий [6, с. 3].

Все поверхности стен с их отделочными материалами и внешние жалюзи, будь то фиксированные или нефиксированные, должны обеспечить экологическую изоляцию и снизить энергопотребление либо самими стенами, либо внешними отделочными материалами.

В предлагаемой методике оценки для проверки качества элементов поверхности стены обозначены кодом Э1а, внешние жалюзи – кодом Э1б.

Элементы массы: колонны и ригели. Они представляют собой взаимосвязанные вертикальные и горизонтальные элементы, воспринимающие нагрузки, действующие на здание, и нагрузки, возникающие в здании [8, с. 9].

Железобетонные колонны каркасных зданий выполняются обычно сечением 300×300 или 400×400 мм.

Ригели, воспринимающие нагрузку от междуэтажных перекрытий и передающие ее на колонны, в зависимости от перекрываемого пролета и расположения в здании назначаются различных сечений: прямоугольного, таврового, в виде обратного тавра и т. д. В случае опирания плит перекрытий на боковые полки ригелей экономится высота этажа и здания в целом [Там же, с. 26].

Колонны и ригели должны обеспечить экологическую изоляцию и снизить энергопотребление за счет строительных материалов либо за счет внешних отделочных материалов.

В предлагаемой методике оценки качества элементов массы колонны показаны в виде кода Э2а, ригели – в виде кода Э2б.

Полые элементы поверхности (все проемы): окна и двери. Размеры окон выбирают в соответствии с требованиями освещенности, архитектурного облика здания и экономических требований. По количеству слоев остекления окна могут быть с одинарным, двойным или тройным остеклением. Оконные и дверные блоки состоят из вставляемых в проем стены рам-коробок [8, с. 46–47].

Окна и двери должны обеспечить экологическую изоляцию и снизить энергопотребление посредством самих проемов и остекления.

В предлагаемой методике оценки для проверки качества полых элементов поверхности окна показаны в виде кода Э3а, двери – в виде кода Э3б.

Горизонтальные элементы поверхности: крыши, полы, карниз и перекрытия. Конструкция пола обычно состоит из нескольких слоев: покрытия пола (чистого пола), прослойки, подготовки, основания. Междуетажные перекрытия состоят из несущей части, элементов покрытия пола и потолка. Полы разделяются по материалу их покрытия на бетонные, паркетные, линолеумные, плиточные и т. д. К перекрытиям в чердачных и надподвальных конструкциях предъявляют требования теплоизоляции, а к междуетажным перекрытиям – звукоизоляционные требования [8, с. 41]. Карниз на фасаде рассматривается как выступающий элемент, который зрительно отделяет крышу от стены [2, с. 41].

В жилых комплексах крыши и перекрытия должны обеспечить экологическую изоляцию и снизить энергопотребление либо самими перекрытиями, либо внешними отделочными материалами.

В предлагаемой методике оценки качества горизонтальных элементов поверхности крыши показаны в виде кода Э4а, перекрытия – Э4б.

Функциональные элементы поверхности и массы: балконы и лоджии. Функциональные элементы могут быть закрытыми (лоджия) и открытыми (балконы). Открытые (летние) помещения квартиры – неотъемлемая составная часть комфортабельной квартиры [2, с. 74].

Важность этих элементов жилого здания была отмечена всеми экспертами. По их мнению, максимально комфортное жилье должно обладать балконом, лоджией или эркером [9, с. 138].

Балконы рекомендуют проектировать в домах не выше 9 этажей, лоджии обеспечивают лучшую изоляцию и безопасность по сравнению с балконами. Просторность и разнообразное озеленение делают лоджию незаменимым элементом квартиры. Остеклённая лоджия по существу является верандой.

Балконы и лоджия должны выполнять свои функции, обеспечивая как изоляцию, так и открытость в одно и то же время.

В предлагаемой методике оценки качества функциональных элементов поверхности и массы балконы обозначены кодом Э5а, лоджии – Э5б.

Декоративные элементы поверхности и массы – элементы украшения. В состав декоративных элементов фасада входят украшения подоконников и обрамления окон, балюстрады и скульптуры и т. д. Такие элементы в первую очередь характерны для жилых комплексов минувших столетий. Декоративные элементы должны явно читаться на фасаде, располагаться в видном месте, делая жилой комплекс художественно ценным и уникальным [10, с. 13].

Функциональные элементы и оборудование на фасадах, такие как водосточные трубы, внешние блоки кондиционеров и т. д., должны быть максимально скрыты основными или декоративными элементами и доступны для технического обслуживания. Архитектурные решения фасада должны улучшать эстетические качества жилого здания.

В предлагаемой методике оценки качества декоративных элементов поверхности и массы обозначены следующим образом: балюстрады и скульптуры – Э6а; подоконник и обрамления окон – Э6б.

Таким образом, вышеупомянутые элементы фасадов с помощью средств архитектурной композиции могут улучшить художественную выразительность фасадов жилых комплексов.

Характеристика средств художественной выразительности фасадов

Компоновка элементов фасада формирует его архитектурную композицию. Архитектурная композиция – целостная художественно-выразительная система форм, отвечающая функциональным и конструктивно-техническим требованиям. Выразительность фасада жилого здания зависит от композиции плана и архитектурно-пространственной структуры [5, с.16]. Целостность композиции и единство ее элементов проявляются в таком качестве, как гармоничность [7, с. 6].

При формировании архитектурной композиции фасадов жилых комплексов используют следующие средства художественной выразительности:

Единство – является основным законом и обязательным условием существования композиции. Единство достигается в том случае, когда все элементы и средства композиции направлены на достижение определенной цели и объединены в органическое целое [11, с. 50].

В предлагаемой методике единство обозначено кодом А, этот показатель позволяет проверить, все ли элементы фасада образуют гармоничное целое.

Тектоника – любая конструкция зрительно должна отражать работу материала, иначе она потеряет тектоническую и эстетическую выразительность. Тектоника более полно проявляется, когда осознается материал конструкции (дерево, бетон, металл и т. п.) [7, с. 15].

В предлагаемой методике тектоника обозначена кодом Б, этот показатель позволяет проверить, все ли материалы конструкции отражают его работу.

Ритм – один из важнейших элементов композиции – чередование в известной закономерности различных элементов или форм. Ритм проявляется в закономерном изменении порядка [7, с. 15].

В предлагаемой методике ритм обозначен кодом В, этот показатель позволяет проверить наличие ритма элементов фасада.

Пропорции – соотношение между архитектурной формой в целом и ее частями, между отдельными частями и их элементами играет важнейшую роль в достижении выразительности объекта в архитектуре [11, с. 49]. Пропорции способствуют достижению эстетической целостности, гармоничности объемно-пространственной формы за счет объединения ее размеров в какую-либо систему [7, с. 20].

В предлагаемой методике пропорции обозначены кодом Г, этот показатель позволяет проверить пропорциональность фасада и его элементов.

Масштабность – определяет такое соотношение размеров, частей и деталей сооружения, которое дает гармоничное сочетание их с размерами человека и окружающей средой [11, с. 48].

В предлагаемой методике масштабность обозначена кодом Д, этот показатель позволяет проверить, что элементы проявляются в гармонии с масштабом человека.

Идентичность – использование ценностей цивилизации страны и ее общественного развития, которые отличают все страны друг от друга [12, с. 617].

Интеграция идей в современной культуре порождает противоположную тенденцию поиска генотипов национальной и исторической памяти [13, с. 41]. Разработка современных архитектурных идей фасадов жилых комплексов не должна привести к потере местной идентичности.

В предлагаемой методике идентичность обозначена кодом Е, этот показатель позволяет проверить, насколько элементы фасада отражают историко-культурные ценности местного характера.

Контраст – характеризует отношение двух или нескольких элементов, значительно различающихся размерами, или соотношение противоположных по форме объемов или частей сооружения [11, с. 49]. Контраст может иметь различную основу, например, в отделочных материалах, видах обработки поверхности, окраске, декоративных элементах и т. п. [7, с. 23].

В предлагаемой методике контраст обозначен кодом Ж. Этот показатель позволяет проверить наличие значительного различия между некоторыми элементами относительно всех похожих элементов.

Симметрия – описывает распределение визуальных элементов композиции фасада относительно оси симметрии. Композиция фасада может быть симметричной или асимметричной. Симметричный дизайн – расположение элементов фасада одинаковой формы по обе стороны от воображаемой осевой линии. Асимметричный дизайн использует элементы разной формы, расположенные нецентрированно по отношению к осевой линии фасада [14].

В предлагаемой методике симметрия обозначена кодом З. Этот показатель позволяет оценить наличие симметрии в композиции фасада.

Таким образом, реализация и выявление средств художественной выразительности, отмеченных вышеуказанными кодами, позволят оценить весьма важные для успешного проектирования эстетические качества фасадов жилых комплексов.

Качественные показатели зданий

Комплексная оценка выразительности жилого комплекса на послепроектных стадиях позволяет вносить в проект изменения (репроектировать) или усовершенствовать функции самого здания в целях повышения его выразительности, а также содействовать процессам проектирования в аналогичных ситуациях. Данная оценка может стать эмпирической основой для хорошо продуманного руководства по составлению программ проектирования жилых комплексов [15, с. 9].

Под качеством обычно понимают повышение степени соответствия дизайна потребностям и ожиданиям [16, с. 4]. Архитектурное качество здания в его широком смысле включает в себя качества, в которых достигается оригинальный, стимулирующий, эффективный и рентабельный синтез функции, формы и техники [15].

Как следствие, архитектурное качество жилого комплекса в его самом широком смысле должно включать в себя функциональные, эстетические и технические параметры.

Функциональное качество (экологические) – качества проектных решений в связи с требованиями удобства, полезности, соответствия назначению

(жилая и общая площадь в кв. м, функциональное разделение жилого пространства и т. д.). В функциональном аспекте вопросы создания благоприятных условий жизни людей выходят на первый план. Значительное внимание уделяется строительству жилых домов и комплексов с применением энергосберегающих и экологически ориентированных технологий. Показатель характеризует использование здания для практической деятельности, уровень, в котором здание подходит для реализации жизненных процессов внутри самого себя [15, с. 10].

В предлагаемой методике функциональное качество (код К.1) предложено оценивать следующим образом. Элементы фасада могут:

А – достигать совершенства в функциональном отношении. Фасад имеет функциональные экологические элементы с характеристиками художественной выразительности. Например, расположение умных окон на фасаде отражает ритмический порядок, при этом достигается визуальная изоляция между противоположными квартирами.

Б – не достигать интеграции функционального качества. Элементы фасада обеспечивают экологические решения с характеристиками выразительности, но теряют некоторые внутренние функции или, наоборот, когда они достигают некоторых внутренних функций, но теряют экологические решения с характеристиками выразительности. Например, умные окна, их расположение на фасаде отражает ритмический порядок, но не обеспечивает визуальную изоляцию между противоположными квартирами.

В – не достигать какого-либо функционального качества. Элементы фасада не обеспечивают экологичность решения, не имеют никаких характеристик выразительности и не соответствуют функции.

Эстетическое качество – показатель соответствует уровню, в котором жилой комплекс воспринимается как красивый или оригинальный, как часть культуры. Например, жилой комплекс представляет определенный стиль или период строительства. Этот показатель оценивает эстетические качества: красоту, культурные ценности и символические значения [15, с. 10–11].

В предлагаемой методике эстетическое качество (К.2) предложено оценивать следующим образом. Элементы фасада могут:

А – достигать совершенства эстетического качества. Элементы фасада содержат экологические решения и характеристики выразительности, гармонию и архитектурное творчество.

Б – достигать частично эстетического качества. Элементы фасада имеют экологические решения и не обеспечивают характеристики выразительности, или наоборот.

В – не достигать какого-либо эстетического качества. Элементы фасада не обеспечивают экологичность и не имеют характеристик выразительности.

Техническое качество – показатель соответствует уровню, в котором фундаменты, несущие конструкция и инженерное оборудование жилого комплекса соответствуют техническим требованиям и стандартам в отношении прочности, жесткости, устойчивости, энергосбережения в обслуживании. Важным компонентом является способность здания обеспечить привлекательность, безопасность и здоровый климат в помещениях, измеряемый температурой,

влажностью, освещенностью и акустикой, что характеризует экологичность и энергосбережение [15, с. 11].

В предлагаемой методике техническое качество (К.3) предложено оценивать следующим образом. Элементы фасада могут:

А – достигать совершенства технического качества. Элементы фасада обеспечивают экологические решения с характеристиками выразительности при соблюдении всех технических требований и стандартов.

Б – достигать частично технического качества. Элементы фасада обеспечивают экологические решения с характеристиками выразительности, но не обеспечивают выполнение технических требований и стандартов, или наоборот.

В – не достигать технического качества. Элементы фасада не имеют экологических решений, никаких характеристик выразительности и не соответствуют техническим требованиям и стандартам.

Экономическое качество – показатель характеризует уровень экономической эффективности, в котором финансовые ресурсы, затраченные на строительство жилого комплекса, соотносятся с ценой и качеством. Если здание рассматривается как инвестиционный объект, его экономическое качество также зависит от достигнутого уровня доходности [15, с. 11]. Хорошо изолированное здание позволяет повысить экономическую эффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC) [17].

В предлагаемой методике экономическое качество (К.4) предложено оценивать следующим образом. Элементы фасада могут:

А – достигать совершенства экономического качества. Элементы фасада обеспечивают экологические решения с характеристиками выразительности, достигая при этом эффективной производительности и высокой доходности.

Б – достигать частично экономического качества. Элементы фасада обеспечивают экологические решения с характеристиками выразительности, но теряют в производительности и доходности, или наоборот.

В – не достигать какого-либо экономического качества, Элементы фасада не обеспечивают экологических решений, выразительности и эффективности производительности и снижают доходность.

Комплексная оценка выразительности фасадов

Таким образом, для того чтобы провести комплексную оценку выразительности фасадов экологических многоэтажных жилых комплексов, выявлены три основных компонента фасадов и их параметры:

- 1) основные архитектурные элементы фасадов (форма);
- 2) средства архитектурно-художественной выразительности фасадов (архитектурная композиция);
- 3) оценка качества характеристик (уровень качества).

После анализа фасадов каждого жилого комплекса составляется результирующая таблица. Таблица позволяет проанализировать выразительность фасада многоэтажного жилого здания, определяя сильные и слабые стороны каждого элемента. Диагностика экологических и выразительных характеристик многоэтажных жилых комплексов дает возможность проверить проектную концепцию, раскрыть использование устойчивых технологий без больших затрат.

Для более точной оценки выразительности архитектурных элементов фасадов жилых комплексов следует их рассмотреть в трех аспектах:

– по форме – позволяет проверить, как внешняя форма элементов фасада создает выразительность. Показатель обозначен Ф;

– по текстуре – позволяет проверить, как текстура материала элементов фасада создает выразительность. Показатель обозначен Т;

– по цвету элементов – позволяет проверить, как цвет элементов фасада создает выразительность. Показатель обозначен Ц.

Табл. 1 (модель 1) позволяет собрать все характеристики каждого элемента фасада жилого комплекса. Это дает возможность проверить один элемент (стену, например) по видам качества: функционального, эстетического, технического и экономического.

Таблица 1

(Модель 1) Оценка одного элемента (стены)-[Э1а]

	Экологическое качество (К.01)			Эстетическое качество (К.02)			Техническое качество (К.03)			Экономическое качество (К.04)		
	Ф	Т	Ц	Ф	Т	Ц	Ф	Т	Ц	Ф	Т	Ц
А	А.Ф	А.Т	А.Ц	А.Ф	А.Т	А.Ц	А.Ф	А.Т	А.Ц	А.Ф	А.Т	А.Ц
Б	Б.Ф	Б.Т	Б.Ц	Б.Ф	Б.Т	Б.Ц	Б.Ф	Б.Т	Б.Ц	Б.Ф	Б.Т	Б.Ц
В	В.Ф	В.Т	В.Ц	В.Ф	В.Т	В.Ц	В.Ф	В.Т	В.Ц	В.Ф	В.Т	В.Ц
Г	Г.Ф	Г.Т	Г.Ц	Г.Ф	Г.Т	Г.Ц	Г.Ф	Г.Т	Г.Ц	Г.Ф	Г.Т	Г.Ц
Д	Д.Ф	Д.Т	Д.Ц	Д.Ф	Д.Т	Д.Ц	Д.Ф	Д.Т	Д.Ц	Д.Ф	Д.Т	Д.Ц
Е	Е.Ф	Е.Т	Е.Ц	Е.Ф	Е.Т	Е.Ц	Е.Ф	Е.Т	Е.Ц	Е.Ф	Е.Т	Е.Ц
Ж	Ж.Ф	Ж.Т	Ж.Ц	Ж.Ф	Ж.Т	Ж.Ц	Ж.Ф	Ж.Т	Ж.Ц	Ж.Ф	Ж.Т	Ж.Ц
З	З.Ф	З.Т	З.Ц	З.Ф	З.Т	З.Ц	З.Ф	З.Т	З.Ц	З.Ф	З.Т	З.Ц
Су.												

Оценка анализируемого элемента фасада в каждом столбце таблицы определяется по сумме баллов. Столбец заполняется в соответствии с присвоенным значением параметра (А, Б и В).

Предложено присваивать следующее количество баллов соответствующим значениям параметра:

- 2 балла в каждом пункте (А) (достигать совершенного качества);
- 1 балл в каждом пункте (Б) (достигать частично качества);
- 0 баллов в каждом пункте (В) (не достигать какого-либо качества).

Итоговая таблица (табл. 2) (модель 2) составляется в целях оценки всех 12 элементов. Данная таблица является результатом слияния 12 предыдущих таблиц (модель 1). Это позволяет всесторонне и объективно оценить выразительность фасада многоэтажного жилого комплекса. Результаты отображаются в виде графиков, показывающих степень оценки каждого элемента с общей суммой 12.

**(Модель 2) Итоговая таблица оценки каждого элемента фасада
многоэтажного жилого комплекса**

[illegible]

Таким образом, итоговая таблица демонстрирует комплексную оценку характеристик каждого элемента по четырем аспектам выразительности: экологическо-функциональному, экологическо-выразительному, экологическо-техническому и экологическо-экономическому. Кроме того, содержит оценки элемента по его форме, текстуре и цвету.

Для автоматического сложения баллов во всех полях таблицы используется отформатированный файл Excel, который прилагается в исследовании.

Пример комплексной оценки фасада. Для иллюстрации практического применения разработанной методики был выбран проект многоэтажного жилого комплекса K2 в Австралии, который в 2009 г. получил награду Организации Объединенных Наций за «Лучший устойчивый жилой комплекс» (рис. 1, табл. 3). Проект жилого комплекса на 96 квартир для развития государственного жилья проложил путь к устойчивому проектированию. В проекте использован пассивный солнечный дизайн, четыре здания сблокированы на участке площадью 4800 кв. м. Жилые здания комплекса ориентированы по оси восток-запад, что обеспечивает максимальную северную экспозицию. Высота зданий и расстояние между передней и задней парами были тщательно рассчитаны, чтобы обеспечить все квартиры северным солнцем для естественного освещения и отопления [18, 25–29]. Строительные материалы были выбраны потому, что они пригодны для переработки, прочны, не токсичны и не вредны для здоровья населения и окружающей среды.



Рис. 1. Проект устойчивого экологического жилищного строительства K2 в Виктории, Австралия. Пример оценки десяти экологических элементов

Проведен анализ и оценка одного элемента, что показано в итоговой табл. 2 (модель 2). Анализ позволил убедиться в работоспособности предлагаемой методики.

Таблица 3

**Характер фасадных элементов и строительных материалов
в проекте устойчивого экологического жилищного строительства К2
в Виктории, Австралия [18, с. 25–29]**

Э1а	Форма стены: сборные детали обеспечивают тепловую массу, чтобы помочь поддерживать стабильную температуру в помещении Текстура стены: использованы нетоксичные краски и покрытия, летучая зола (продукт сжигания угля, который является более долговечным и дает меньше выбросов парниковых газов, чем цемент) Цвет стены: использовались белые натуральные покрытия, они снижают потребность в обслуживании (покраска и лакировка)
Э1б	Внешние жалюзи фиксированные: использована древесина б/у (использовалась повторно) либо поступала из устойчиво управляемых лесов
Э2а	Колонны: не выявляются на фасадах, а также их детали
Э2б	Ригели: бетон выявляется на фасадах как непрерывные линии
Э3а	Окна: разные размеры, обеспечена изоляция, стеклопакеты и затенение
Э3б	Двери: одного размера, обеспечена изоляция, стеклопакеты и затенение
Э4а	Крыши: положены под углом к солнцу, так что солнечные батареи на них могут собирать максимальное количество энергии, а также обеспечивать некоторую тень. Солнечная энергия нагревает не менее 50 % горячей воды в зданиях
Э4б	Перекрытия: открытые бетонные потолки обеспечивают тепловую массу, чтобы помочь поддерживать стабильную температуру в помещении
Э5а	Балконы: их балюстрады из солнечных панелей и полы покрыты нетоксичной краской, снижают потребность в обслуживании (покраска и лакировка)
Э5б	Лоджия: в фасадах как элементы массы их ограждения положены под углом к солнцу, так что солнечные батареи на них могут собирать энергию
Э6а	Обрамления окна
Э6б	Балюстрады: солнечные панели (3 передние панели, 2 боковые панели)

Для оценки элементов фасада в этом проекте используем табл. 1. Нам нужно заменить табл. 1 с кодами в ней на другую таблицу, которая читает эти коды в свете того, что упоминается в теоретических рамках этого исследования. Таким образом, получена табл. 4, чтобы поверить методику. Аналогично оцениваем все другие проекты.

Информация и данные заполняются и оцениваются в электронных таблицах (файл Excel) или в итоговой табл. 2 как суммы данных из табл. 1, 3, 4. Эксперт-архитектор вводит значения параметров в итоговую таблицу на основе спецификаций, которые взяты из проектных материалов (BOQ). Поля должны быть оценены, как указано в пунктах 5.1, 5.2, 5.3 и 5.4 по величине параметра (А, Б и В).

После заполнения таблиц строится график (рис. 2), который показывает оценку структурного элемента в его форме, текстуре и цвете. График позволяет легко определить характеристики выразительности, которые следует улучшить, будь то функциональные, эстетические, технические, экономические или все вместе.

Таблица 4

**Оценка характеристик каждого элемента (здесь стены):
экологическо-функциональных, экологическо-выразительных,
экологическо-технических и экологическо-экономических,
а также оценка элемента по форме, текстуре и цвету**

Код	Детали оценки структурного элемента	Тип качества			
		К.01	К.02	К.03	К.04
А.Ф	Форма стен обеспечивает единство формы	1	1	1	2
А.Т	Текстура стены обеспечивает единство форм	2	1	2	2
А.Ц	Цвета стены обеспечивают единство формы	2	1	2	2
Б.Ф	Форма стен отражает их функцию	2	1	2	2
Б.Т	Текстура стен отражает их функцию	2	1	2	2
Б.Ц	Цвет стен отражает их функцию	2	1	2	2
В.Ф	Формы стен повторяются и проявляются в регулярном порядке	1	1	2	2
В.Т	Текстура стены повторяется и проявляется в регулярном порядке	2	1	2	2
В.Ц	Цвета стены повторяются и проявляется в регулярном порядке	2	1	2	2
Г.Ф	Форма стен является пропорциональной в конкретной системе	1	1	2	2
Г.Т	Текстура стен является пропорциональной в конкретной системе	1	1	2	2
Г.Ц	Цвет стен является пропорциональным в конкретной системе	1	1	2	2
Д.Ф	Масштабность формы стен проявляется в гармонии с масштабом человека	2	2	2	2
Д.Т	Масштабность текстуры стен проявляется в гармонии с масштабом человека	2	2	2	2
Д.Ц	Масштабность цвета стен проявляется в гармонии с масштабом человека	2	2	2	2
Е.Ф	Форма стен отражает местный характер	1	1	2	2
Е.Т	Текстура стен отражает ценности местной культуры	2	1	2	2
Е.Ц	Цвет стен отражает ценности местной культуры	2	1	2	2
Ж.Ф	Некоторые формы стен соотносятся друг с другом в значительном различии	1	1	2	2
Ж.Т	Некоторые текстуры стен соотносятся друг с другом в значительном различии	1	1	2	2
Ж.Ц	Некоторые цвета стен соотносятся друг с другом в значительном различии	1	1	2	2
З.Ф	Части формы стен симметричны	2	1	2	2
З.Т	Части текстуры стен симметричны	2	1	2	2
З.Ц	Части цвета стен симметричны	2	1	2	2
Сумма баллов, которые обеспечивают экологические аспекты		39	27	47	48
Суммарная оценка качества элемента (стены)		161			

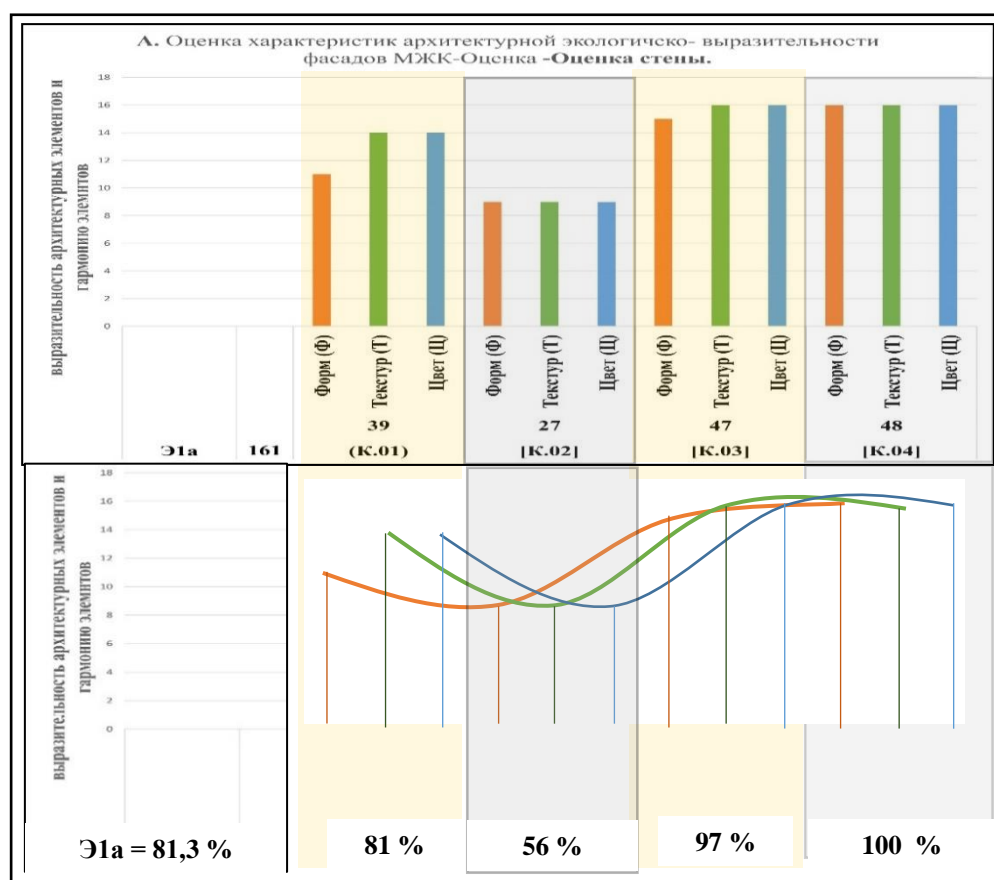


Рис. 2. Оценка характеристик архитектурно-экологической выразительности фасадов МЖК-Оценка стены фасада

Структурный элемент необходимо оценивать с точки зрения формы, цвета и текстуры. Форма элемента фасада может обеспечить положительные экологические решения. Но в то же время текстура и цвет могут иметь качество ниже, из-за чего элемент фасада теряет положительность экологических решений. Например, в сухих жарких районах используют обрамления окон на фасаде в виде выступа, чтобы улучшить экологические показатели посредством увеличения проветривания и создания тени на фасаде. Однако цвет и текстура материала могут добавить дополнительную тепловую нагрузку на фасад, если они сделаны из металла.

В соответствии с методикой оценки 12 элементов фасада нужно будет заполнить, проверить и оценить 96 полей для каждого элемента. Таким образом, чтобы оценить все элементы фасада, нужно заполнить 1152 ячеек таблицы.

Методика оценки предполагает установить взаимосвязь экологических аспектов с функциональными, выразительными, техническими и экономическими. Так, анализ проекта экологического жилого комплекса в Австралии, выполненный по настоящей методике, показал, что экологические решения

в элементе **стена** оцениваются в 81,3 %, функциональные свойства оценены на 81 %, выразительные свойства – на 56 %, в то время как технические свойства достигают 97 %, а экономические свойства – 100 %. Отсюда следует, что этот элемент должен быть улучшен в форме, текстуре и цвете для повышения оценки выразительности.

Применение данной методики оценки позволит повысить эстетическую выразительность многоэтажных жилых комплексов с использованием современных экологических технологий без значительных затрат, что приведет к повышению качества их архитектурных решений.

Выводы

1. Появление новых материалов и современных экологических технологий, широкое использование альтернативных источников энергии как элементов фасада обуславливают необходимость пересмотра оценки фасадов. Для проверки выразительности архитектурных элементов и гармонии фасадов в целях улучшения архитектурной композиции экологических жилых комплексов авторами предложена методика комплексной оценки выразительности. Предлагаемые способы оценки характеристик архитектурной выразительности фасадов экологических многоэтажных жилых комплексов позволяют оценить выразительность архитектурных элементов и гармонию фасадов с целью улучшения архитектурной композиции жилых комплексов.

2. Данная методика комплексной оценки предполагает выявление качественных характеристик выразительности фасадов многоэтажных жилых комплексов, в которых применяются экологические решения. Предложена система конкретных и подробных показателей в форме таблиц, по которым количественно оценивается качество элементов фасадов.

3. Разработанный алгоритм и форма оценки может служить основой для составления соответствующего программного обеспечения, что значительно упростит и ускорит процедуру оценки выразительности фасадов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Gruber P., Gosztanyi S. Skin In architecture: towards bioinspired facades // WIT PRESS- Ecology and the Environment. 2010. № 138. С. 503–513. URL: <https://www.witpress.com/eli-brary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/138/21196>.
2. Молчанов В.М. Теоретические основы проектирования жилых зданий. Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. 222 с.
3. Ibrahim I.I. Decision Making to Choose Most Suitable Residential Location: Study Area Baghdad City : диссертация // Iraqi National Library and Archives. 2015. 174 с. URL: <http://www.iraqnla-iq.com/opac2/fullrecr.php?nid=33970&hl=ara> (на арабском языке).
4. NSW Department of Planning and Environment. Apartment Design Guide // Tools for improving the design of residential apartment development. Sydney. 2015. 181 с. URL: <https://www.planning.nsw.gov.au/-/media/Files/DPE/Guidelines/apartment-design-guide-2015-07.pdf?la=en>
5. Rissanen M. Basic forms and nature: From Visual Vimplicity to Conceptual Complexity // Academy of fine arts at the University of the arts Helsinki. 2017. 275 с.
6. Абрамян С.Г., Котляревский А.А., Саутиев А.У. Энергоэффективные фасадные системы и применяемые строительные материалы // Наукоедение : интернет-журнал. 2017. Т. 9. № 6. 9 с.
7. Трофимов В.А., Шарок Л.П. Основы композиции. Санкт-Петербург : СПбГУ ИТМО, 2009. 42 с.

8. *Стецкий С.В., Ларионова К.О., Никонова Е.В.* Основы архитектуры и строительных конструкций. Москва : ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2014. 153 с.
9. *Степанов И.Г., Матасова О.И.* Количественная оценка комфортности жилья и ее влияние на ценообразование на рынке недвижимости // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. 2011. № 8. Вып. 17. С. 131–139.
10. *Руководство по дизайну фасада.* Самая суть: от понимания к практике // Дизайн-Капитал. 2019. 21 с. URL: <https://designcapital.ru/whitepaper/design-facade.pdf>
11. *Никитина Н.П.* Основы архитектурно-конструктивного проектирования: выполнение курсовых работ. Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2012. 60 с
12. *Халид Х.* Имитация и возврат к традициям в архитектуре с сохранением приватности и местной идентичности / Тикритский государственный университет (Ирак). 2011. С. 617–621.
13. *Шамрук А.* Поиск национальной идентичности в современной архитектуре Беларуси // Народна творчиство этнографія. 2008. № 3. Март. С. 41–52. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/20228>
14. *Tomita K.* Principles and elements of visual design // A review of the literature on visual design studies of instructional materials. Indiana University Bloomington. 2015. С. 167–174. URL: <https://www.toptal.com/designers/ui/principles-of-design>
15. *Van der Voordt T.J., Van Wegen H.B.* Architecture in use: An Introduction to the Programming, Design and Evaluation of Buildings. United Kingdom. 2005. 237 с.
16. *Nelson C.* Managing quality in architecture // A Handbook for Creators of the Built Environment. Great Britain. 2006. 22 с.
17. *Richard N.L., Stamatiou E.* Green Design & Sustainability: Concepts and Practices // WSEAS International. Conference Agios Nikolaos, Crete Island, Greece. Greece. July, 2007. 9 с.
18. *Kestermann R.* The Sustainability of Affordable Housing in Australia // Nawic International Women's Day Scholarship. 2010. P. 1–30. URL: https://www.nawic.com.au/documents/NAWIC/NAWIC_SustainableAffordableHousing_RMK1.pdf

REFERENCES

1. *Gruber P., Gosztanyi S.* Skin in architecture: towards bioinspired facades. WIT PRESS-Ecology and the Environment. 2010. No. 138. Pp. 503–513. Available: www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/138/21196
2. *Molchanov V.M.* Teoreticheskie osnovy proektirovaniya zhilyh zdaniy [Theoretical foundations of residential building design]. Rostov-on-Don: Feniks, 2003. 222 p. (rus)
3. *Ibrahim I.I.* Decision making to choose most suitable residential location: study area Baghdad city. Thesis published: Iraqi National Library and Archives. Available: www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/138/21196. www.iraqna-lq.com/opac2/fullrecr.php?nid=33970&hl=ara. 2015. 174 p.
4. NSW Department of Planning and Environment. Apartment design guide. Tools for improving the design of residential apartment development. Sydney. 2015. 181 p. Available: www.planning.nsw.gov.au/-/media/Files/DPE/Guidelines/apartment-design-guide-2015-07.pdf?la=en
5. *Rissanen Markus.* Basic forms and nature: from visual simplicity to conceptual complexity. Academy of fine arts at the University of the Arts Helsinki, USA, 2017. 275 p
6. *Abramjan S.G., Kotljarevskij A.A., Sautiev A.U.* Jenergojeffektivnye fasadnye sistemy i primenjaemye stroitel'nye materialy [Energy efficient façade systems and related construction materials]. *Naukovedenie*. 2017. V. 9. No. 6. 9 p. (rus)
7. *Trofimov V.A., Sharok L.P.* Osnovy kompozicii [Base of composition]. St.-Petersburg, 2009. 42 p. (rus)
8. *Steckij S.V., Larionova K.O., Nikonova E.V.* Osnovy arhitektury i stroitel'nyh konstrukcij [Fundamentals of architecture and building constructions]. Moscow: MSU, 2014. 153 p. (rus)
9. *Stepanov I.G., Matasova O.I.* Kolichestvennaja ocenka komfortnosti zhil'ja i ee vlijanie na cenobrazovanie na rynke nedvizhimosti [Quantitative assessment of housing comfort and its impact on real estate pricing]. *Vestnik JuUrGu*. 2011. No. 8. Pp. 131–139. (rus)

10. Rukovodstvo po dizajnu fasada. Samaja sut': ot ponimaniya k praktike [The gist: from understanding to practice]. Dizain-Kapital. Available: <https://designcapital.ru/whitepaper/design-facade.pdf>. (rus)
11. Nikitina N.P. Osnovy arhitekturno-konstruktivnogo proektirovaniya [Fundamentals of architectural and structural design]. Ekaterinburg, 2012. 60 p. (rus)
12. Khalid H. Imitaciya i vozvrat k tradiciyam v arxitekture s soxraneniem privatnosti i mestnoj identichnosti [Imitation and return to traditions in architecture with preservation of privacy and local identity]. Tikritskij gosudarstvennyj universitet (Iraq). 2011. P. 617–621. (rus)
13. Shamruk A. Poisk nacional'noj identichnosti v sovremennoj arxitekture belarusi [Search for national identity in modern Belarus architecture]. *Narodna tvorchistvo e'tnografiya*. 2008. No. 3. Pp. 41–52. Available: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/20228>. (rus)
14. Tomita K. Principles and elements of visual design. A review of the literature on visual design studies of instructional materials. Indiana University Bloomington. 2015. Pp.167–174. Available: www.toptal.com/designers/ui/principles-of-design
15. Van der Voordt T.J., Van Wegen H.B. Architecture in use: An introduction to the programming, design and evaluation of buildings. United Kingdom, 2005. 237 p.
16. Nelson C. Managing quality in architecture. A handbook for creators of the built environment. Great Britain, 2006. 22 p.
17. Richard N.L., Stamatiou E. Proc. Int. Conf. 'Architecture, Green Design & Sustainability: Concepts and Practices', Agios Nikolaos, Crete, Greece, 2007.
18. Kestermann R. The sustainability of affordable housing in Australia. NAWIC International Women's Day Scholarship. 2010. Pp. 1–30. Available: www.nawic.com.au/documents/NAWIC/NAWIC_SustainableAffordableHousing_RMK1.pdf

Сведения об авторах

Алави Висам Али Кадим, аспирант, Южный федеральный университет, 344082, г. Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 75, wisamarchitect.wa2017@gmail.com

Молчанов Виктор Михайлович, канд. архитектуры, профессор, Южный федеральный университет, 344082, г. Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 75, vimolchanov@yandex.ru

Authors Details

Alawsi Wisam Ali Kadhim, Research Assistant, Southern Federal University, 75, Gorky Str., 344082, Rostov-on-Don, Russia, wisamarchitect.wa2017@gmail.com

Victor M. Molchanov, PhD, Professor, Southern Federal University, 75, Gorky Str., 344082, Rostov-on-Don, Russia, vimolchanov@yandex.ru