

УДК 728

Юсупова Элина Эдуардовна

архитектор-проектировщик

E-mail: usupova_elina@mail.ru**Аглямova Заира Мухаматдиновна**

архитектор-проектировщик

E-mail: z-a-i-r-a1993@mail.ru**Архитектурно-проектное бюро ООО «Солев»**

Адрес организации: 420141, Россия, г. Казань, ул. Салиха Батыева, д. 17, оф. 11

Короткова Светлана Геннадьевна

кандидат архитектуры, доцент

E-mail: svetlkor@yandex.ru**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1

Разработка концептуальной модели многофункционального жилого здания на основе приемов устойчивого проектирования

Аннотация

Постановка задачи. Цель исследования – проанализировать приемы проектирования жилых зданий в соответствии с тремя факторами устойчивой архитектуры: фактором сохранения природных ресурсов, фактором жизненного цикла материалов в строительстве и фактором гуманного проектирования. На их основе предложить модель жилого многофункционального здания.

Результаты. Основные результаты исследования состоят в разработке концептуальной модели, выстроенной на основе приемов устойчивого проектирования, жилого многофункционального здания.

Выводы. Значимость полученных результатов для архитектуры состоит в разработке концептуальной модели с учетом приемов устойчивого проектирования, которая, в дальнейшем, может быть применена в качестве основы для создания полноценного проекта жилого многофункционального здания.

Ключевые слова: факторы устойчивого развития архитектуры, сохранение природных ресурсов, жизненный цикл материалов в строительстве, гуманное проектирование, концептуальная модель многофункционального жилого здания.

Введение

Большинство современных архитектурных построек в мире не относятся к энергоэффективным. По данным экспертов, запасы основных источников энергии на планете (нефть, газ и уголь) иссякнут в ближайшие столетия. Практически половина всей энергии в различных странах мира потребляется жилыми зданиями, поэтому на сегодняшний день актуальным направлением в строительстве становится возведение экологических жилых строений и минимизация потребляемой ими энергии при максимальном сохранении окружающей среды.

Существует необходимость создания концептуальной модели жилого здания, выстроенной с учетом архитектурно-планировочных приемов устойчивого проектирования. Сначала необходимо рассмотреть приемы, выявленные в соответствии с тремя факторами устойчивого проектирования, которые влияют на энергоэффективность зданий, на безопасность окружающей среды и на комфортное проживание разных слоев общества.

Фактор сохранения и использования природных ресурсов

Под этим понятием подразумевается комплекс мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов при проектировании, куда входят:

- Изменение формы здания путем формирования одного объекта из нескольких блоков. Блокирование позволяет снизить теплотребление благодаря уменьшению площади наружных ограждающих конструкций. Процесс блокирования также снижает материалоемкость строительства, площадь застраиваемой территории и приводит к сокращению длины коммуникаций, подъездных путей и др. Отсюда можно сделать

вывод, что наибольшего эффекта можно достичь при увеличении числа образованных внутренних граней относительно количества заблокированных объектов. Этот вывод наглядно демонстрируется при проектировании открытого внутреннего двора. При этом обеспечивается уменьшение площади наружной поверхностей заблокированного здания по отношению к суммарной площади отдельных объектов в 1,5 раза [1].

- Устройство солнечных батарей для использования (утилизации) солнечной энергии в энергетическом балансе здания, а также устройство ветрогенераторов для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим её преобразованием в электроэнергию. Для этого необходимо установить солнечные панели под определенным углом к солнцу, а ветрогенератор – по отношению к потокам ветра.

- Зеленые фасады и крыши. Часто на крышах жилых зданий устраивают сады и даже мини-фермы. Зеленая кровля позволяет сэкономить приблизительно 25 % электроэнергии благодаря свойству сохранения прохлады в помещении в жаркую погоду, существенно снижает расходы на отопление в зимний период из-за хороших теплоизоляционных свойств, разгружает водостоки, так как большая часть осадков впитывается в грунт на крыше.

- Выбор материалов наружной и внутренней отделки. Облицовка составляет оболочку здания, которая будет сберегать тепло зимой и отдавать его летом, поэтому необходимо предусмотреть высокоэффективную изоляцию стен и окон. Особенно эффективно применение вентилируемых фасадов. При остеклении зданий целесообразно использовать энергосберегающие стекла с солнцезащитными свойствами, регулирующие уровень проходящей солнечной энергии, что также позволяет экономить на отоплении зимой и на кондиционировании летом.

- Применение эффективной системы водоснабжения, в которую входит сбор дождевых и грунтовых вод для холодного и хозяйственного водоснабжения, а также установка насосов для горячего водоснабжения, аккумулирующая тепло грунта и удаляемого вентиляционного воздуха.

- Использование системы «пассивный дом», когда тепло, вырабатываемое электроприборами и самими людьми, аккумулируется и используется для обогрева здания [2].

- Использование системы «умный дом». Интеллектуальная система управления зданием, куда входит автоматическое освещение в подъездах, установка автоматических раздвижных дверей, применение системы отопления, обеспечивающей возможность учета и регулирования потребляемого тепла и др.

Фактор жизненного цикла материалов в строительстве

Под жизненным циклом здания понимается период времени от создания объекта до полной его ликвидации (демонтажа). В традиционной модели отношения к строительству наблюдается неэффективное использование строительных материалов после сноса здания. Чаще всего их просто вывозят на свалку.

С каждым годом в мире образуется все больше строительных отходов, которые вывозятся на специально отведенные площадки. Однако такой способ избавления от мусора наносит вред экологии, что ведет к нарушению природного баланса.

Экологический подход в жизненном цикле здания заключается в переработке материалов и их повторном использовании для создания новых архитектурных форм и объектов [3].

Переработка строительных отходов предусматривает повторное использование таких материалов как железобетонный лом, пластик, стекло, дерево, асфальт, кирпич и прочие каменные материалы, металлолом в виде арматур, перегородочных профилей, перил и пр. Строительный мусор, в основу состава которого входит железобетон, перерабатывается экскаваторами. Бетонные отходы перерабатываются в щебень. Щебень, полученный в результате переработки, может использоваться для засыпки болот или реставрации дорог. Асфальтовое покрытие под действием нагрева может применяться при строительстве дорог. Арматурная сталь в результате переработки также может пользоваться хорошим спросом. Среди всех отходов наиболее преобладающим остается лом – его сортируют и увозят на промышленные заводы по переработке.

На сегодняшний день самые безопасные дома – это здания, построенные из экологически чистого красного кирпича. Еще одним безопасным для здоровья строительным материалом является дерево.

Фактор гуманного проектирования

Гуманное проектирование является третьим и главным фактором устойчивого проектирования. Оно относится не только к природе, но также к людям, и ко всем живым организмам в целом. Для жизнедеятельности человека важно обеспечение благоприятных условий работы и отдыха, личного покоя, получение эстетического удовлетворения от окружающей обстановки и защита от стрессов.

Можно выявить ряд приемов гуманного проектирования зданий:

- Проектирование с учетом сохранения природных условий

Городское планирование с учетом проектирования зеленых коридоров. Отсутствие условий для размножения микроорганизмов может привести к нарушению почвы, что повлияет на исчезновение растений, животных и жизни на земле в целом. Формирование городских пространств изначально должно основываться на принципе экологического каркаса. Основной прием – озеленение всех возможных поверхностей, связанных в единую непрерывную цепь («принцип зеленых коридоров»). Подобное решение необходимо в целях очистки воздуха, улучшения визуальной среды, обеспечения возможности безопасной миграции животных и пешеходных прогулок жителей [4].

Например, в Бостоне впервые в мировой практике был применен подобный принцип озеленения. Все парки, пляжи, скверы и лесные массивы связаны между собой и представляют единый зеленый каркас города, простилающийся от окраин города к его центру [5].

Инсоляция. В нашем климате в условиях большого города люди сталкиваются с хроническим недостатком света в помещении. Это связано как с географическими обстоятельствами (умеренный климатический пояс), так и с субъективным фактором (архитектурно-строительный аспект). Прямые лучи солнца являются для человека жизненно необходимым фактором. Они благотворно влияют на центральную нервную систему организма. Гигиенически обоснованной считается не менее чем трехчасовая инсоляция помещений, так как именно такое время необходимо для гибели вредоносных бактерий.

При проектировании здание рационально максимально ориентировать к солнцу – на южную и юго-восточную стороны. В других случаях возможно применение специальных конструктивных решений на окнах – эркеров. Некоторые жилые комплексы имеют фасады в виде гармошки, у которой «ребра» смещены и ориентированы на солнце. Подобное решение можно наблюдать в проекте «The street» архитектурной фирмы «Sanjay Puri Architects» в Индии.

Отсутствие достаточной освещенности неблагоприятно влияет не только на человека, но и на растения и любые микроорганизмы, поэтому инсоляция территории вокруг здания также имеет большое значение при проектировании. Она не зависит от географического местоположения объектов и должна составлять, как минимум, три часа на половине площади участка. Двор желательно ориентировать на южную сторону. Затенение помещений окружающей застройки и дворовой территории не должно превышать 6 часов.

Однако существует также и неблагоприятный аспект инсоляции, который связан с перегревом воздуха при длительном летнем солнечном облучении комнат. Гиперинсоляция также негативно влияет на растительность и комфортное состояние человека. В таком случае целесообразно применение солнцезащитных устройств (балконы, козырьки, жалюзи, устройство специальных солнцезащитных окон и др.) или высадка деревьев вдоль здания. Озелененный двор предохраняет от чрезмерного перегревания почву, стены зданий и тротуары и создает комфортные условия для отдыха на улице.

Проветривание. Правильное проветривание помещений – неотъемлемая часть создания благоприятного микроклимата. Польза проветривания: снижение концентрации вредных веществ, в том числе продуктов человеческой жизнедеятельности, частиц пыли и вредных микроорганизмов, включая вирусы; насыщение воздуха кислородом и отрицательными ионами; регулирование температурного режима и влажности; удаление посторонних запахов; предотвращение развития грибков и плесени.

Защита от ветра. При проектировании зданий необходимо учитывать розу ветров (векторная диаграмма, характеризующая в метеорологии и климатологии режим ветра в

данном месте по многолетним наблюдениям) и ориентировать здание таким образом, чтобы создавалась защищенная от ветра территория. Также при проектировании следует учитывать местоположение: близ рек и других водоемов ветровая нагрузка на здание увеличивается в несколько раз. Закрытая форма двора (двор-колодец) может обеспечить защиту от ветра внутри комплекса.

- Хорошая шумоизоляция

Шум создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. Он способен увеличивать содержание гормонов стресса в крови, что приводит к опасным для жизни физиологическим проблемам.

В городской среде существует огромное количество источников шума. В помещениях шум подразделяется на внешний (с уличных пространств) и внутренний (соседние помещения или квартиры). Для защиты зданий от шумных магистралей принято устраивать зеленые насаждения вдоль дорог, шумозащитные экраны, подпорные стенки и др. Зеленые фасады и крыши также способствуют хорошей звукоизоляции зданий. Еще один способ повышения шумозащиты зданий – специальное архитектурно-планировочное и объемно-пространственное решение (дома – экраны или отсутствие окон, выходящих на проезжую часть) либо защита помещений за счет повышения звукоизоляции наружных ограждающих конструкций и т.п.

Озеленение крыш и фасадов не только создают интересный внешний облик постройки, но и являют собой дополнительное место встречи жильцов дома.

- Проектирование с учетом особенностей людей с различными ограничениями в здоровье (доступная среда)

Создание доступной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения предполагает сочетание требований и условий к городскому дизайну, инфраструктуре объектов и транспорта, которые позволяют инвалидам свободно передвигаться в пространстве и получать необходимую информацию для осуществления комфортной жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата необходимо предусмотреть беспрепятственные пути передвижения, как на уровне уличного пространства, так и внутри зданий. Сюда можно отнести обустройство специально оборудованных спортивных и детских площадок для детей разных возрастов, зон отдыха, парковочных мест для специальных автомобилей, отсутствие бордюров и порогов, установку автоматических дверей, пандусов, подъемников, специальных лифтов, кнопок вызова персонала, удобное расположение всех необходимых элементов на уровне досягаемости. Помимо этого должны быть соблюдены нормы ширины дорожек и внутридомовых коммуникаций (коридоров), ширина дверных проемов, особые размеры комнат и помещений для маневрирования колясок, оборудованные санузлы и многое другое.

Для слабослышащих и слабовидящих людей предполагаются особые архитектурные приемы при проектировании среды. Для слабовидящих людей большое значение имеют материалы поверхностей путей передвижения, запахи, звуковые ориентиры (шум), цветовые контрасты. Слабослышащим людям помогает ориентироваться в пространстве навигационная система (указатели, информационные стенды и др.) [6].

- Многофункциональная наполненность жилого дома

На современном этапе развития общества одной из наиболее эффективных форм организации жилой среды крупнейшего города становятся многофункциональные жилые комплексы с обслуживанием. Обычно инфраструктура проектов таких зданий подразумевает включение торговых, развлекательных и оздоровительных объектов, а также офисных площадей.

Многофункциональные жилые здания, основанные на объединении жилья и системы общественного обслуживания в едином компактном объеме, компенсируют удаленность населения от развитых культурных центров, формируя развитое культурно-бытовое обслуживание на месте, что идеально подходит для проживания людей с ограниченными возможностями.

- Соучаствующее (партисипативное) проектирование

Обосновывается необходимость участия населения в процессе проектирования открытых рекреационных общественных пространств с целью создания городской среды,

отвечающей современным трендам развития градостроительства и потребностям граждан [7]. Архитектурный дизайн может целенаправленно формировать желательное поведение: хорошо оборудованная спортивная площадка привлечет молодежь к занятиям спортом; столики и лавочки вокруг поспособствуют общению; просторная кухня повысит желание готовить дома, собираться вокруг стола всей семьей или с друзьями; гармонично организованное офисное пространство поспособствует повышению работоспособности и т. п. [8].

В мировой архитектурной практике достаточно много примеров, когда при строительстве не учитывается социально-культурная или национальная почва. Жилой комплекс «Прюитт-Игоу», построенный в США в 1956 году, был полностью снесен через 18 лет. Изначально создание проекта имело цель решить проблемы жилья для людей, относящихся к среднему классу. Квартиры предоставлялись беднякам и малоимущим семьям, жившим ранее в трущобах. Таким образом, неблагополучный слой населения оказался изолированным от остального общества, что привело к полнейшей его деградации [9].

Этот пример демонстрирует несостоятельность проектных решений с точки зрения отсутствия их привязки к реальным нуждам проживающих, игнорирование их действительных потребностей, что считается противоположностью соучаствующему проектированию. Именно проблемы комплексов социального жилья заставили архитекторов понять, что для создания правильной среды обитания необходимо учитывать постоянное контактирование различных слоев общества, а не отделять их друг от друга.

- Визуальный комфорт (видеоэкология)

Архитектура начинается со стремления человека выстроить здания для своей жизни, работы, отдыха, а также культурных и духовных потребностей так, чтобы они были не только удобны, но и визуально привлекательны. Реализованные архитектурные постройки воздействуют на человека физически и эмоционально, влияют на настроение и психическое состояние, воспитывают, формируют мысли и поведение человека.

По архитектуре можно судить о процессах, которые зарождаются и будут происходить в обществе в дальнейшем. Исследователи того или иного периода в истории могут по архитектуре оценить нравственные приоритеты общества и его элиты, наличие и следование тем или иным взглядам, экономическое благосостояние общества, а также вектор движения в целом – в направлении развития или деградации. Когда человек вынужден постоянно пребывать среди серых однообразных зданий, у него возникает развитие психических заболеваний, что может привести к падению нравственности и процветанию низменных качеств человеческой природы. Существует особая наука, занимающаяся исследованием влияния окружающей видимой среды на человека – видеоэкология.

Архитектурное решение внешнего вида здания. «Загрязнителями» визуальной среды являются гомогенные (голые поверхности) и агрессивные (поверхности, содержащие множество одинаковых, равномерно распределенных видимых элементов) визуальные поля, а также большое число прямых линий, ровных углов, больших монотонных поверхностей и бедной цветовой гаммы [10].

Важной задачей является определение сочетания цвета, формы, материалов и текстур, наилучшим образом влияющих на сознание людей. Необходимый эмоциональный фон зависит от творческого подхода архитекторов и дизайнеров при застройке города и жилой среды в целом. Человека большую часть своей истории окружала естественная визуальная среда, которая является наиболее комфортной, отвечающей всем нормам зрительного восприятия. Архитектура прошлых столетий положительно влияла на визуальную среду города. Следуя стилевым направлениям в искусстве, каждое архитектурное сооружение было неповторимо.

Выдающийся архитектор Алвар Аалто сочетал в своих работах черты двух направлений: органической архитектуры и функционализма. В своих проектах он использовал сочетание природных (дерево, природный камень) и искусственных (железобетон, стекло) материалов, создавая при этом оригинальные композиционные решения.

Текстура дерева в архитектуре благоприятно влияет на человека: помогает в создании максимального комфорта, снимает нервное напряжение, вызывает чувство равновесия, спокойствия и единения человека с природой, как на уровне квартиры, так и на уровне жилого двора, района или всего населенного пункта.

Панорамное остекление заменяет стены, соединяя экстерьер и интерьер в единое целое, сохраняя при этом домашний микроклимат.

За счет озелененных фасадов каждое здание также приобретает индивидуальный стиль и облик, придает городу неповторимость, эстетичность.

Благоустройство территории. Пространство вокруг человека может подавлять его состояние, вызывать дискомфорт или, наоборот, повысить работоспособность, помочь сконцентрироваться или расслабиться.

Повышение многообразия, художественной выразительности и эстетических качеств застройки и открытых озелененных территорий – одна из основных целей внешнего благоустройства. Городскую среду формируют жилые и общественные здания, улицы, рекреационные зоны и малые архитектурные формы – объекты утилитарного и декоративного характера, которые используются для образования открытых пространств и дополняют архитектурную и ландшафтно-градостроительную композицию города.

Необходимо обустраивать комфортные зоны отдыха на путях передвижения людей в городском и дворовом пространстве. Сюда относятся скамьи, урны, беседки, фонтаны, скульптуры и др.

Важным аспектом благоустройства территорий является искусственное освещение. В дворовом пространстве и на городских улицах освещенность в темное время суток играет немаловажную роль для ощущения комфорта и безопасности прохожих. В архитектуре свет обладает пластической ценностью – может облегчать глазу усвоение архитектурных масс и объяснять пространственные формы здания. Помимо этого свет обладает эмоциональной ценностью – может создавать определенное настроение у человека (радостное, мрачное, уютное, торжественное). Красиво подсвеченные здания притягивают взгляд и оказывают приятное положительное впечатление на зрителя.

Еще один путь визуального улучшения городской среды – озеленение. Оно способствует улучшению микроклиматических и санитарных условий. Озелененный двор создает хорошие условия для отдыха на открытом воздухе. При проектировании зон отдыха целесообразно высаживать высокоствольные деревья, дающие тень и создающие чувство уединенности. Для выделения полотна дорог, ограждения или декоративного обрамления площадок и цветников вместо заборов желательно использовать живые изгороди. Для оформления подпорных стенок, крутых откосов, склонов широко применяется вертикальное озеленение. Клумбы и цветники несут эстетическую ценность для людей, а для насекомых представляют жизненную необходимость [11].

Концептуальная модель жилого многофункционального здания

На основе перечисленных приемов устойчивого проектирования предложена концептуальная модель жилого многофункционального здания.

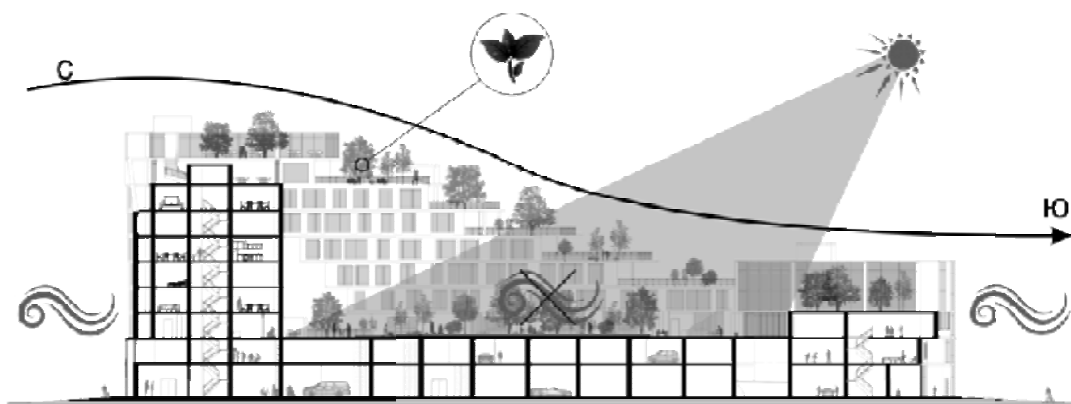


Рис. 1. Концептуальный разрез модели жилого многофункционального здания
(иллюстрация авторов)

Энергоэффективная форма здания в этой модели образуется путем присоединения четырех отдельных блоков, которые формируют закрытое дворовое пространство.

Блокирование объектов позволяет уменьшить площадь наружных ограждений (за счет чего увеличивается энергоэффективность всего здания), а также площадь занимаемой зданием территории. Блоки имеют различную функциональную наполненность, благодаря чему формируется развитое культурно-бытовое обслуживание в здании. Один блок полностью отведен под общественные функции, он обращен в сторону магистрали. Остальные блоки – жилые, отличаются друг от друга уровнем комфортности, однако вместе формируют единый объект и объединяет людей из различных слоев общества.

Конструкция здания в модели имеет общий двухуровневый стилобат, внутри которого запроектирован паркинг, по периметру – общественные помещения. Один этаж паркинга предназначен для жильцов комплекса, второй – для гостей. Заезд на парковку для гостей комплекса расположен со стороны блока с общественными функциями, а заезд для жильцов – с противоположной, чтобы разграничить потоки людей и машин.

Для правильной инсоляции дворового пространства необходимо открыть часть здания, обращенную на южную сторону. В модели предполагается изменение этажности с девяти до трех этажей, при этом двор будет защищен от сильных ветровых потоков.

Для выполнения условий инсоляции внутри здания жилой блок, обращенный на северную сторону, имеет двустороннюю ориентацию квартир. Одностороннюю ориентацию имеют квартиры, обращенные на запад и восток.

Для использования природных ресурсов в модели предусмотрено устройство солнечных батарей и ветрогенераторов. Применена эффективная система водоснабжения, куда входит сбор дождевых и грунтовых вод и установка насосов, генерирующая тепло грунта для водонагрева. Использование системы «пассивный дом» аккумулирует тепло, вырабатываемое внутри здания, и использует его в своем энергетическом балансе. Для облицовки предлагается применение системы вентилируемых фасадов, которые помогают сохранять тепло внутри здания. Также предполагается устройство энергосберегающих окон. Создание зеленых крыш в нашем климате нецелесообразно, однако зеленые террасы могут использоваться жильцами в качестве зоны отдыха. Устройство остекленного зимнего сада на крыше послужит дополнительным приемом для теплосбережения и местом коммуникации жителей дома.

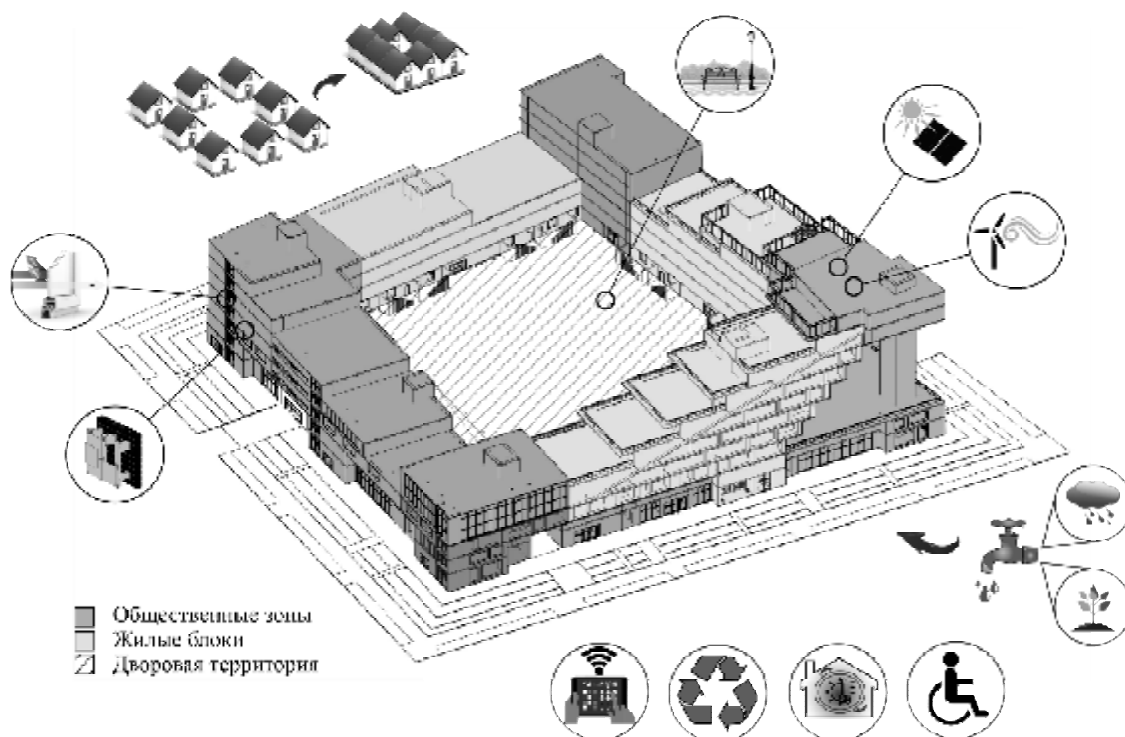


Рис. 2. Функциональная модель жилого многофункционального здания (иллюстрация авторов)

Архитектурное решение внешнего облика здания соответствует принципам визуального комфорта, то есть имеет интересный неповторимый облик, формирующийся посредством использования различных архитектурных материалов разной текстуры и цветовой гаммы.

Территория вокруг здания, дворовое пространство и планировочное решение самого дома соответствуют всем необходимым требованиям маломобильных групп населения. Также в модели предусмотрено качественное благоустройство территории с включением различных зон для отдыха, игр и занятий спортом, рассчитанных на людей разной возрастной группы и имеющих разные физические возможности (рис. 1-2).

Заключение

На основе исследования факторов устойчивого проектирования была разработана концептуальная модель жилого многофункционального здания, включающая в себя основные приемы устойчивого развития архитектуры. Моделью предполагается проживание населения разного социально-экономического состава. Помимо этого в модели предусмотрена доступность всех входных и коммуникационных зон, квартир и дворовой территории для передвижения и проживания маломобильных групп населения. Визуальный комфорт достигается сочетанием различных по цвету и текстуре материалов, большим процентом озеленения территории, хорошим благоустройством. Ступенчатая форма здания с закрытой дворовой территорией создает комфортные инсоляционные и ветровые условия, что благоприятно сказывается на здоровье человека. Соблюдение приемов устойчивого проектирования позволит снизить негативное влияние строительства на окружающую среду, минимизирует потребление природных ресурсов и поспособствует улучшению физического, психологического и эмоционального состояния граждан. Данная модель может быть применена в качестве основы для создания полноценного проекта жилого многофункционального здания.

Список библиографических ссылок

1. Марков Д. И. Проектирование энергоэффективных жилых зданий средней этажности для условий Ленинградской области России // Вестник ВолГАСУ. 2012. № 1 (20). С. 10–12.
2. Robert J. Howlett, Lakhmi C. Jain, Shaun H. Lee. Sustainability in Energy and Buildings. Berlin, 2009. P. 410–419.
3. Денисенко Е. В. Тенденции развития архитектуры в XXI веке // ООО Ареал. 2015. С. 140–142.
4. Изюрьева И. А., Нестерова А. М. Методы и приемы при проектировании энергосберегающих зданий // Фотинские чтения. 2014. № 2 (2). С. 20–24.
5. Горохов В. А. Ландшафтная архитектура и зеленое строительство. Озеленение зарубежных городов. URL: <http://landscape.totalarch.com/node/15> (дата обращения: 22.04.19).
6. Aimi Hamraie. Building Access Universal Design and the Politics of Disability // Journal of Design History. 2017. № 3 (31). P. 296–298.
7. Багрова Н. В., Глушакова Е. С. О роли соучаствующего архитектурного проектирования в формировании открытых рекреационных общественных пространств для граждан – конечных потребителей архитектуры // Творчество и современность. 2017. № 1 (2). С. 14–27.
8. Santiago C. P. Dialogue Between Nature and Architecture. Barcelona : MBArch, 2017. 204 p.
9. Капустин П. В. От Альберти до Прюитт-айгоу: два печальных юбилея с пятисотлетним интервалом // Архитектурные исследования. 2017. № 2 (10). С. 4–15.
10. Новиков В. М., Пovyшева С. В. Проблемы видеоэкологии городской среды // Известия МГТУ МАМИ. 2013. № 1 (15). С. 199–202.
11. Марченко М. Н., Давыдова Я. А. Современные способы озеленения в ландшафтном дизайне // Молодой ученый. 2016. № 12 (116). С. 977–980.

Iusupova Elina Eduardovna

architect-designer

E-mail: usupova_elina@mail.ru**Aglyamova Zaira Muhamatdinovna**

architect-designer

E-mail: z-a-i-r-a1993@mail.ru**Architectural and design bureau LLC «Solev»**

The organization address: 420141, Russia, Kazan, Salih Batyev st., 17, of. 11

Korotkova Svetlana Gennadievna

candidate of architecture, senior lecturer

E-mail: svetlkor@yandex.ru**Kazan State University of Architecture Engineering**

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

**Creating conceptual model of a multifunctional residential building
based on sustainable design methods****Abstract**

Problem statement. The purpose of the study is to analyze the design techniques of residential buildings in accordance with the three factors of sustainable architecture: the factor of conservation of natural resources, the factor of the life cycle of materials in construction, the factor of humane design. On their basis, propose a model of a residential multifunctional building.

Results. The main results of the research consist in the development of a conceptual model of a residential multifunctional building, built on the basis of sustainable design techniques.

Conclusions. The significance of the results obtained for the architecture consists in developing, taking into account the techniques of sustainable design, a conceptual model of the building, which can later be used as a basis for creating a full-fledged project for a residential multifunctional building.

Keywords: factors of sustainable development of architecture, the preservation of natural resources, the life cycle of materials in construction, humane design, a conceptual model of a multifunctional residential building.

References

1. Markov D. I. Designing of energy-efficient residential buildings of average height for the conditions of the Leningrad region of Russia // Vestnik VolGASU. 2012. № 1 (20). P. 10–12.
2. Robert J. Howlett, Lakhmi C. Jain, Shaun H. Lee. Sustainability in Energy and Buildings. Berlin, 2009. P. 410–419.
3. Denisenko E. V. Trends in the development of architecture in the XXI century // LLC Areal. 2015. P. 140–142.
4. Izuryureva I. A., Nesterova A. M. Methods and techniques for designing energy saving buildings // Fotinskiye chteniya. 2014. № 2 (2). P. 20–24.
5. Gorokhov V. Landscape architecture and green building. Gardening of foreign cities. URL: <http://landscape.totalarch.com/node/15> (reference date: 10.22.18).
6. Aimi Hamraie. Building Access Universal Design and the Politics of Disability // Journal of Design History. 2017. № 3 (31). P. 296–298.
7. Bagrova N. V., Glushakova E. S. On the role of participatory architectural design in the formation of open recreational public spaces for citizens – end users of architecture // Tvorchestvo i sovremennost'. 2017. № 1 (2). P. 14–27.
8. Santiago C. P. Dialogue Between Nature and Architecture. Barcelona : MBArch, 2017. 204 p.
9. Kapustin P. V. From Alberti to Pruitt-Aigou: two sad anniversaries with a five hundred year interval // Arkhitekturnyye issledovaniya. 2017. № 2 (10). P. 4–15.
10. Novikov V. M., Vyshchev S. V. Problems of videoecology of the urban environment // Izvestiya MGTU MAMI. 2013. № 1 (15). P. 199–202.
11. Marchenko M. N., Davydova Y. A. Modern gardening methods in landscape design // Molodoy uchenyy. 2016. № 12 (116). P. 977–980.