

ФОРМИРОВАНИЕ ФИЛОСОФИИ ОБРАЗА «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ» АРХИТЕКТУРЫ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ XXI ВЕКА

Бартельс Генрих Алексеевич,

магистрант.

Научный руководитель: доцент М.Н. Городова.

ORCID 0000-0001-6713-6867

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы,

Россия, Москва, e-mail: bargen@petrototal.ru

Городова Маргарита Николаевна,

кандидат искусствоведения,

старший преподаватель кафедры архитектуры, реставрации и дизайна.

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы;

доцент.

Московский архитектурный институт

ORCID: 0009-0004-0929-556X

Россия, Москва, e-mail: gorodova_mn@pfur.ru

Фазылзянова Гузалия Ильгизовна,

доктор культурологии, профессор.

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Россия, Москва, e-mail: fazylzyanova-gi@rudn.ru

Ершов Данила Глебович,

магистрант.

Научный руководитель: доцент М.Н. Городова,

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия.

Россия, Москва, e-mail: Shortfallpunk@yandex.ru

УДК: 72.01

Шифр научной специальности: 2.1.11

DOI: 10.47055/19904126_2026_2(94)_2

EDN: AZIRXS

Тип статьи: RAR Научная

Аннотация

Исследование посвящено формированию философии и архитектурно-эстетических канонов «вычислительной» архитектуры, представляющей собой новую архитектурную типологию и охватывающую специализированные инфраструктурные объекты, начиненные передовыми технологиями для функционирования цифровой среды современных мегаполисов и реализации концепции «умного города». В статье приводится определение термина «вычислительная» архитектура, подразумевающего интегрированные в городскую среду центры обработки данных (ЦОДы), инфраструктуру для роботизированных систем городского обслуживания высокоскоростных сетей связи.

Авторы сформулировали ключевые качества «вычислительной» архитектуры, на основе которых были приведены архитектурные решения и принципы, позволяющие гармонично вписывать подобные объекты в урбанистическое пространство.

Предложенная архитектурно-эстетическая система для «вычислительной архитектуры» определяет перспективное направление для гуманистического и устойчивого развития современного урбанистического пространства и способствует повышению качества жизни горожан посредством тактичной и экологичной интеграции в современный город высоких технологий.

Ключевые слова:

вычислительная архитектура, машинная архитектура, хай-тек, художественный образ, параметрическое проектирование

THE PHILOSOPHY OF “COMPUTATIONAL” ARCHITECTURE IMAGE IN THE URBAN ENVIRONMENT OF THE 21ST CENTURY

Bartels Heinrich A.,

Master degree student.
Research supervisor: Associate Professor M.N. Gorodova.
ORCID 0000-0001-6713-6867
RUDN University,
Russia, Moscow, e-mail: bargen@petrototal.ru

Gorodova Margarita N.,

PhD (Art Studies),
Senior instructor, Department of Architecture, Restoration and Design.
ORCID: 0009-0004-0929-556X
RUDN University
Russia, Moscow, e-mail: gorodova_mn@pfur.ru

Fazylzyanova Guzaliya I.,

Doctor of Culture Studies, Professor.
RUDN University
Russia, Moscow, e-mail: fazylzyanova-gi@rudn.ru

Ershov Danila G.,

Master degree student.
Research supervisor: Associate Professor M.N. Gorodova,
RUDN University
Russia, Moscow, e-mail: Shortfallpunk@yandex.ru

УДК: 72.01

Шифр научной специальности: 2.1.11

DOI: 10.47055/19904126_2026_2(94)_2

EDN: AZIRXS

Type: RAR Scientific

Abstract

We explore the philosophy and the architectural aesthetic canons of «computational» architecture, a new architectural typology that includes specific infrastructure facilities filled with advanced technologies and equipment for the functioning of the digital environment in modern megacities and «smart city» concept implementations. The article defines the term «computing architecture», which means data processing centers (data centers) integrated into the urban environment, infrastructure for robotic urban service systems and high-speed communication networks.

We have formulated the key canonical qualities and features of «computational» architecture that served as a basis for suggesting architectural solutions and principles allowing such infrastructure to be harmoniously fit into an urban space.

The architectural and aesthetic system proposed for «computational architecture» sets out a promising direction for the humanistic and sustainable development of modern urban space and contributes to improving the citizens' quality of life through tactful and environmentally friendly integration into a modern high-tech city.

Keywords:

computational architecture, architecture of machines, high-tech, artistic image, parametric design

Введение

В XXI во всем мире проявляется глобальный процесс перехода общества из индустриального уклада в постиндустриальный. Этот переход характеризуется стремительной урбанизацией, цифровизацией и автоматизацией, проникающими в самые разные сферы общественной жизни [1]. Активно развиваются компьютерные технологии, наращивается потенциал нейросетей и алгоритмов искусственного интеллекта. С бурным технологическим развитием современные города, в особенности мегаполисы, стали представлять собой настолько сложные урбанистические системы, что их бесперебойное функционирование без задействования цифровых продуктов становится маловероятным [11]. Технократический путь развития человечества постепенно привел к формированию принципиально новой реальности, где машина становится не просто прикладным инструментом в руках человека, а критически важным фактором благоденствия общества новой постиндустриальной эры. И если исторически искусство, литература и культура строились вокруг природных образов и классических представлений о красоте, то современная эпоха вводит новые критерии прекрасного и значимого, центром которых становится машина и технология. В итоге все явственнее проявляется в ткани современных городов специализированная утилитарная «машинная» среда и инфраструктура. Данное исследование направлено на выявление нового философского базиса и прикладных теоретических принципов формирования архитектурного облика подобной технической среды и инфраструктуры для того, чтобы город XXI–XXII вв. визуально по-прежнему оставался местом обитания рода человеческого, а не окружающих его машин и вычислительных систем.

Современная жизнь глубоко проникнута машинами и технологиями, которые влияют на наше восприятие мира, образ жизни и даже самоощущение. Появление в черте города «машинной» инфраструктуры – прямое следствие активного внедрения получившей широкое распространение за последнее десятилетие урбанистической концепции «умного города». Суть данной концепции заключается в создании на базе больших объемов информации о городе единой цифровой экосистемы, позволяющей автоматизировать и рационализировать многие процессы функционирования города, эффективно и точно распределять ресурсы, комплексно подходить к градостроительному планированию [12]. Концепция «умного города» стала возможной благодаря появлению ряда передовых цифровых технологий: интернета вещей (IoT), облачных вычислений, искусственного интеллекта (ИИ). Конечно, оперирование такими крупными массивами данных требует создания специализированной инфраструктуры – центров обработки данных (ЦОДов) с большими вычислительными мощностями (рис. 1).

ЦОДы являются главным элементом принципиально новой архитектурной типологии: «вычислительной» архитектуры. Они чаще всего представляют собой цехи с рядами серверов, с помощью которых современные IT-компании удовлетворяют свои вычислительные потребности. Без ЦОДов работа современного интернета была бы невозможна, однако такая архитектура

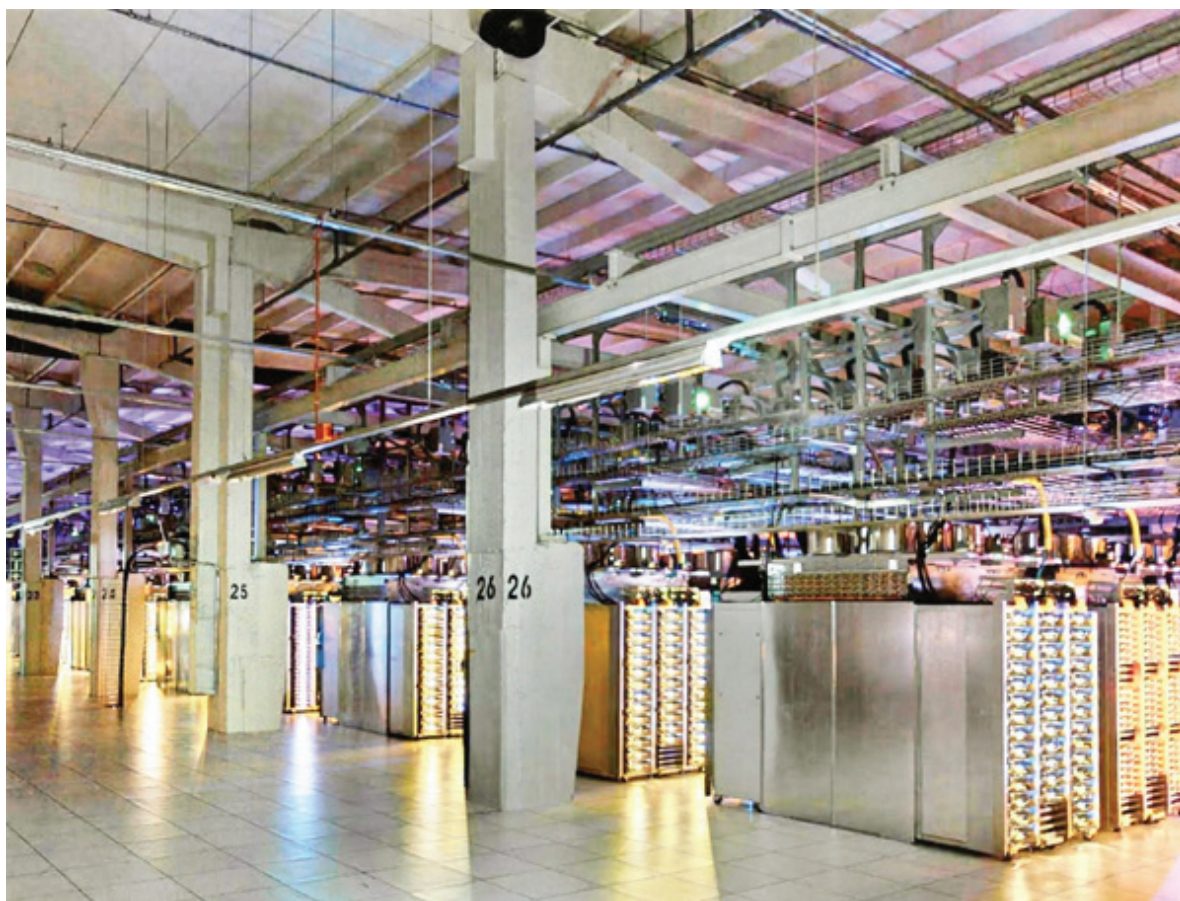


Рис. 1. Серверный зал в центре обработки данных. Из личного архива Г.А. Бартельса

имеет промышленный антигуманный облик темных закрытых зданий, «заселенных» машинами. С ростом вычислительной нагрузки дата-центры будут интегрироваться повсеместно – существует даже концепция развертывания ЦОДов в космосе, на орбите Земли, однако в первую очередь они станут неотъемлемой составляющей именно ткани города. Соответственно, появляется потребность в формировании гуманного облика для данного типа сооружений.

Авторы сформулировали собственное определение понятия «вычислительная» архитектура: новая архитектурная типология, затрагивающая все специализированные инфраструктурные объекты, наполненные высокотехнологичным оборудованием для поддержания и развития цифровой среды «умного города», хранения информации и сложных интегративных операций и вычислений (облачных вычислений). Авторы данной статьи относят к подобной типологии также и специализированную инфраструктуру для роботизированных средств обслуживания городской среды.

Важно отметить, что с ростом и развитием мегаполисов доля «вычислительной» архитектуры в городах будет только нарастать, поэтому все более острой будет необходимость выработки системы некоторых архитектурных принципов гармоничной и тактичной интеграции подобного рода технократических объектов в современную градостроительную ткань.

В настоящее время в мире отсутствуют философски обоснованный архитектурно-художественный образ, а также выразительная и позитивная визуально-эстетическая система, лежащие в основе внешнего вида «вычислительной» архитектуры. При стремительном развитии компьютерных технологий пространственного моделирования, визуализации и прогнозирования в популярной культуре, к которой относятся художественная литература, кино, видеоигры, образы технологичного будущего преподносятся систематически мрачными, гнетущи-

ми, антиутопичными. Такое видение не случайно. Оно выступает следствием проявившихся фундаментальных проблем, связанных с процессами дегуманизации, утратой идентичности архитектурной среды и приближением современного общества к технократии, которая предполагает тотальный корпоративный контроль за жизнью людей [10].

Антиутопичный образ технократичной архитектуры будущего в произведениях массовой культуры

С конца XX в. писатели, режиссеры и художники стали формировать образ технологического будущего, чаще всего отображая философскую концепцию «high-tech, lowlife» (с англ.: «высокие технологии, низкое качество жизни»), общество в таких произведениях чаще страдает от технологического «ада», в котором оказалось. Данная концепция стала основополагающей для зарождения нового жанра и стилистического течения – киберпанка (англ. cyberpunk). Киберпанк – это поджанр научной фантастики, который сфокусирован на антиутопичном видении ближайшего будущего. Для данного направления характерны гротескные миры, являющие глубокий социальный кризис при высоком уровне технологического развития, господство и тотальный контроль корпораций, стирание границ между живым и искусственным [7].

Через анализ ряда популярных и знаковых художественных произведений из трех разных родов искусства: литературы, компьютерных игр, кинематографа, а также некоторых исторических и культурных предпосылок подобного видения авторы статьи предлагают выявить ключевые направления развития архитектуры будущего в целом и «вычислительной» архитектуры в частности. Анализируемые произведения массовой культуры отбирались исходя из трех критериев:

1. Описываемая в каждом из произведений вселенная является технократической с ярко выраженной глубокой интеграцией во все сферы общественной жизни развитых информационных технологий и ИИ.
2. Выход в свет позднее 2014 г. Принято считать, что стремительное развитие нейросетей и ИИ началось в 2014 г. и связано с выпуском голосового ассистента «Alexa» от компании «Amazon», что существенным образом повлияло на развитие культуры и искусства в области футуристического прогнозирования.
3. Кросскультурность. Для анализа были выбраны произведения из различных, существенно отличающихся по своей культуре, но стремительно развивающихся технологически государств: России, США, Польши (ЕС).

Один из самых ярких образов подобного дистопичного будущего можно увидеть ввышедшей в свет в 2020 г. компьютерной игре «Cyberpunk 2077», действия которой происходят в Найт Сити. Мегаполис будущего «высосал» из окружающей территории всю жизнь и на руинах вырастил свои «мега-башни». Такая архитектура, противоречащая комфортной для человека средовой системе координат и пропорций, психологически давит своей массивностью: в некоторых районах города свет никогда не достигает земли, на нижних ярусах моноструктур города психологическое давление на жителей еще больше. Помимо гигантизма архитектурных структур, город «давит» ощущением изолированности и при этом тотального контроля за каждым шагом его обитателей (рис. 2). Каждый офис корпорации создает ощущение «неприступной крепости», в которую могут попасть только «избранные». Это проявляется в высоких бетонных или стальных заборах, в крайне скудном остеклении фасадов, отсутствии доступной рекреационной инфраструктуры вокруг офисов. Располагающиеся повсеместно, башни корпораций будто противостоят всему городу и его жителям, пугая своим видом и создавая ощущение отчуждения.

Еще одна особенность Найт Сити – избыточный цифровой шум: в каждом лифте можно насчитать до десяти мониторов, транслирующих рекламу, постеры новых продуктов круглосуточно транслируются на дорожном полотне, что снижает безопасность дорожного движения, голограммы на весь фасад здания – обыденность, а апогеем являются три рекламных голографических луча, уходящих в небо и заметных почти из любой точки города (рис. 3). Также игра активно обращается к «технократичному» посткапиталистическому мироустройству, о котором писал Я. Вурфакис в книге «Технофеодализм» [10]. В мире «киберпанка» представлен ряд транснациональных технологических корпораций, которые полностью контролируют город и жизнь людей в нем. Таким образом, игра становится «срезом» проблем будущего, которые зарождаются в настоящем.



Рис. 2. Образ машинной городской среды в игре «Cyberpunk 2077». Сост. Д. Г. Ершов



Рис. 3. Цифровой шум, от которого светло даже ночью в игре «Cyberpunk 2077». Сост. Д. Г. Ершов

Творчество В. Пелевина предлагает уникальный философский взгляд на проблему. В его романах, таких как «Transhumanism Inc.»(2021), «KGBT+» (2022) и «Путешествие в Элевсин» (2023) технологическое будущее описывается через призму цифрового рабства и восстания алгоритмов. Описанная В. Пелевиным технологическая корпорация «TRANSHUMANISM INC.» предлагает услуги продления жизни вплоть до бессмертия, однако клиенту для перемещения в виртуальную среду требуется отказаться от своего последнего пристанища – физического тела. После покупки «подписки на бессмертие» мозг покупателя отделяют от тела, подключают к электронике и помещают в «банку» – специальный резервуар с питательной жидкостью, а сознание перемещается в виртуальный мир, при этом попадая в цифровое рабство. Архитектура в его мире – это не столько физические здания, сколько архитектура цифровых ландшафтов и симуляций (например, «ROMA-3» – симуляция, посвященная древнему Риму, используемая «баночными» богачами как аттракцион). В. Пелевин моделирует будущее, в котором корпорация «TRANSHUMANISM INC.» создает виртуальный мир, ставший новым сакральным пространством для одних и инструментом порабощения для других, а «вычислительная» архитектура замещает жилую, а такая «жизнь» на полках ЦОДов считается нормой и признаком благосостояния [2].

Одним из характерных примеров «эстетики» киберпанка считается художественный фильм «Бегущий по лезвию 2049» 2017 г. – футуристическое размышление режиссера Д. Вильнева. Городской пейзаж фильма представляет собой бесконечный, залитый дождем и неоновым светом ночной мегаполис, где гигантские пирамидальные структуры-офисы «Tyrell corporation» возвышаются над плотно застроенными улицами города (рис. 4). Такой образ не только показывает «вычислительную» архитектуру превосходящей по значимости, но и поднимает еще одну проблему, напрямую связанную с процессом дегуманизации городского пространства при интеграции в него технических сооружений – сакрализацию технологии. Пирамидальные структуры, созданные по подобию египетских пирамид Гизы – это глубоко сакральный образ, который присвоила себе мегакорпорация будущего, подняв значимость машин до уровня богов.



Рис. 4. Пирамидальные здания офисов «Tyrellcorporation». Artstation. 2022. EvanDalen

Культ механизации

Таким образом, «вычислительная среда» будущего в массовой культуре удостоилась образа в основном негативного, основанного на том, что «логичность» и простота становится новой основой философии образов, делая их механизированными. Экстраполируя такой подход на ткань города, человечество теряет одно из самых важных качеств архитектуры – ее гуманность. Подобно «эффекту зловещей долины», люди из исследования, проведенного К. Эллар-

дом, считают это на уровне подсознания и пытаются покинуть такую «бесчеловечную» среду как можно быстрее [5]. При этом современные мегаполисы продолжают заполняться дегуманизированной архитектурной средой, приближая момент, когда машина станет во главе человеческой культуры наравне с богами.

Описанная в рассмотренных художественных произведениях дегуманизированная технократичная среда не является лишь плодом фантазии. Культурно-исторические предпосылки дегуманизации визуального образа архитектуры прослеживаются и в некоторых стилистических движениях XX в.

Так архитектурная и художественно-промышленная школа «Баухауз», известная довольно смелыми авангардными концепциями, еще в начале XX в. фактически заложила теоретический базис для ключевой идеи последующего более позднего «интернационального стиля»: «Меньше – значит больше» (от англ. «*The less is more*») [4]. Распространение «интернационального стиля», в свою очередь, привело к примитивизации архитектурных образов, отказу от орнаментики и культурных особенностей, фактически унифицировав и обезличив архитектуру. Универсальные принципы встали выше индивидуальных, ориентированных на человека потребностей, а использование распространенных индустриальных материалов (сталь, стекло, бетон) заложили основу для формирования в дальнейшем повсеместной, схожей корпоративной застройки.

К. Эллард в книге «Среда обитания: как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие» решил провести эксперимент и сравнить желание людей находиться в историческом центре города с сохраненной архитектурой прошлого и в современном высотном бизнес-квартале [5]. Вывод из эксперимента: люди с большим удовольствием проводят время именно в окружении исторической архитектуры, а из района, застроенного, к примеру, современными небоскребами, поскорее пытаются уйти, проходя по таким местам как можно скорее. В итоге минималистичный образ высотного города из стекла и бетона, выглядящий футуристично и высокотехнологично на панорамных фотографиях, в действительности создает эмоциональный дискомфорт и чувство тревоги у горожан.

Повлияло на современные антиутопические концепции будущего и явление раннего брутализма. Уходя корнями в философию «Баухауза», брутализм довел до крайности выражение конструкции и материалов в своей эстетике. Для него характерны массивные формы и использование ничем не обработанного бетона (*béton brut*), что должно было создать ощущение «сырой, скульптурной и выразительной» формы, о чем говорит Р. Бэнэм [9]. Будучи послевоенным стилем, брутализм становится бунтом против легкой и парящей архитектуры, а бунту свойственен «агрессивный тон». В связи с такой агрессивностью, за брутализмом закрепился в основном давящий и антигуманный образ [3].

Гипотеза исследования

По мнению авторов данной статьи, для того чтобы новая «вычислительная» архитектура воспринималась человеческим глазом позитивно и не вызывала негативных эмоций, она, во-первых, должна следовать современным тенденциям устойчивого развития, во-вторых, обладать тремя ключевыми качествами: эмпатичностью, социальной ориентированностью и экологичностью.

1. Антропоцентризм. Гуманность – одно из важнейших качеств архитектуры, из века в век неизменно служащей роду человеческому. Безусловно, облик «вычислительной» архитектуры должен быть гуманным и эмпатичным, т. е. вызывать у смотрящего позитивные эмоции и чувство безопасности. «Вычислительная» архитектура не должна казаться чужеродным и агрессивным внедрением в городскую среду. Она должна быть пространственным отражением

главных человеческих и моральных ценностей эпохи. Из их множества можно выделить две важнейшие ценности, напрямую связанные с окружающим пространством.

Во-первых, форма и ритм новой архитектуры не должны быть безупречными, математически идеальными, поскольку сам человек (впрочем, как и результат его труда) не идеален: в отличие от робота он не может начертить ряд совершенно идентичных геометрических фигур – они все будут немного отличаться друг от друга. Это хорошо заметно в исторической архитектуре – невооруженным глазом можно увидеть отличия в различных деталях и узлах, но именно это делает архитектурную среду «живой».

Во-вторых, общее объемно-пространственное решение «вычислительной» архитектуры должно быть понятно для восприятия и осознания человеком. Современные компьютеры способны рассчитывать и выстраивать даже 4-мерные (4D) фигуры, однако человеческому мышлению их структуру и композицию крайне сложно осознать. Таким образом, несмотря на возможности цифровых технологий формообразования и проектирования, их использование должно быть ограничено особенностями человеческого зрения и восприятия.

2. Социальная ориентированность. «Вычислительная» архитектура должна быть не монофункциональной «неприступной цитаделью» на периферии города, а должна являться открытым общественным пространством, взаимодействующим с окружающей городской средой. Это прежде всего означает, что объекты «вычислительной архитектуры» должны стать многофункциональными центрами, сочетающими основную техническую функцию с социально значимыми для общественной жизни города функциями. В этом же направлении размышляют и архитекторы из Китая. Так, в 2025 г. в архитектурном бюро «IILab» разработали проект муниципального дата-центра в Пекине (рис. 5). Согласно предложенной концепции, новый центр обработки данных будет также являться открытым выставочным и образовательным пространством.



Рис. 5. Муниципальный дата-центр в Пекине от бюро «IILab», КНР, 2025. Фото: FernandoGuerra | FG+SG

3. Экологичность. «Вычислительная» архитектура должна быть экологичной и энергоэффективной, транслирующей гедонистическую идею сбережения ресурсов через применяемые технологические решения и внешний вид. Более того, экологичность должна не только проявляться в применяемых технологиях и материалах, но и предусматривать сценарии использования будущими поколениями обширных площадей объекта без его сноса: здание «вычислительной» архитектуры не должно быть временным павильоном, рассчитанным всего на 10–15 лет. Таким образом, ключевыми драйверами формирования архитектурного облика «вычислительной» архитектуры являются как красота и выразительность архитектурной формы, так и забота о благоденствии будущих поколений.

Помимо трех перечисленных качеств важно отметить недопустимость явления сакрализации «вычислительной» архитектуры. При своей выразительности и социальной ориентированности «вычислительная» архитектура должна сохранять сервисную, вспомогательную роль в функциональной иерархии города, не становясь новым храмом поклонения машине. Архитектурно-художественный образ должен также подчеркивать, что компьютеры работают на благо человечества.

Решение

А. Основные положения философии «вычислительной» архитектуры

Авторы данной статьи приводят систему архитектурно-философских принципов, носящих прикладной характер и основывающихся на трех описанных ранее ключевых архитектурных качествах. Несомненно, большинство из перечисленных принципов имеют универсальный характер и подходят для других архитектурных типологий, однако наиболее ценны и необходимы они именно для «вычислительной» архитектуры, поскольку данные объекты рассчитаны на автономное функционирование, не предполагающее взаимодействие с человеком, что ведет к дегуманизации архитектурной среды.

I. Интерактивность архитектурной среды. Имея горизонтальную композицию, образуемая «вычислительной» архитектурой новая пространственная среда не должна быть мертвой, изолированной и однообразной. Ее архитектурная и ландшафтная пластика должна обеспечивать органичное интегрирование в окружающую городскую среду и формировать функциональные сценарии, устанавливающие новые связи между мирами людей и машин. Например, ограждающие конструкции (оболочки) объектов «вычислительной» архитектуры могут выступать общедоступными городскими МАФами: в них могут быть интегрированы места для сидения, качели, клумбы. Также фасады ЦОДов могут являться одновременно проекционными экранами, становясь летними кинотеатрами для горожан или выполняя функцию фоновой подсветки.

II. Горизонтальность и асимметрия композиции. Объекты «вычислительной» архитектуры должны пространственно развиваться не в вертикальном, а горизонтальном направлении. Такой подход подчеркнет служебную роль технократической инфраструктуры, а «вычислительная» архитектура будет ассоциироваться не с чем-то сакральным, а со своего рода архитектурной «соединительной тканью» между зданиями города. Протяженная горизонтальная пространственная композиция позволит избежать доминантности в высотной иерархии городской среды, а значит, облик «вычислительной» архитектуры не будет вызывать чувства тревоги и страха. Важно отметить, что данный принцип базируется на том условии, что крупные объекты «вычислительной» архитектуры будут располагаться преимущественно на обширных незастроенных пригородных территориях или на месте промышленных зон, многие из которых пребывают в заброшенном состоянии. Более того, можно утверждать, что вследствие интерактивности формируемой «вычислительной» архитектурой новой среды именно подобные

инфраструктурные объекты могут стать катализатором развития и благоустройства новых территорий, не сокращая при этом ценное жизненное пространство для человека в самом городе.

III. Открытость и прозрачность машинных залов. Конечно, установление новых связей не может проходить вне политики открытости и искренности, поэтому большая площадь остекления – еще одна важная составляющая гуманного образа «вычислительной» архитектуры. Еще в XIX в. американский писатель Г.Ф. Лавкрафт отмечал, что ничего не пугает человека сильнее неизвестного и неизведанного. Панорамное остекление позволит открыть и продемонстрировать устройство мира машин, который долгое время был открыт и понятен только непосредственно специалистам. С развитием современных строительных энергоэффективных технологий реализация панорамного остекления становится возможной практически в любой климатической зоне (как с жарким, так и с холодным климатом). Часто применение больших площадей остекления подвергается критике из-за повышенных теплопотерь, однако при функционировании серверов вырабатывается большое количество тепла, поэтому наиболее острым становится скорее вопрос охлаждения здания, а не удержания тепла.

IV. Позитивность, яркость колористического решения. Колористика архитектуры также оказывает значительное влияние на психосоматическое состояние человека. В приведенных ранее художественных произведениях здания имеют очень строгое, монохромное, часто депрессивное цветовое решение. Информатика же в своей природе довольно полихромна, следовательно, открытые и позитивные цвета могут вполне органично вписываться в облик «вычислительной» архитектуры.

V. Озелененность. Экологичность «вычислительной» архитектуры характеризуется не только безопасностью применяемых технологий и материалов, она имеет более глобальное значение в контексте развития ткани города. Так объекты «вычислительной» архитектуры имеют значительный потенциал стать частью «зеленого каркаса» города, являясь обширными по площади озелененными архитектурно-ландшафтными продолжениями и расширениями городских скверов, садов и даже парков.

VI. Антропомерность. Принцип антропомерности включает создание интеллектуальных архитектурных решений на основе природоподобной метрики: пространства и устройства создаются таким образом, чтобы соответствовать размерам, пропорциям и особенностям человека. Антропомерность позволит сформировать приемлемый для человеческого восприятия облик и в целом пространство «вычислительной» архитектуры.

Б. Параметрическая геометрия как метод и инструмент создания антропомерной среды для «вычислительной» архитектуры

По мнению авторов, антропомерность в архитектуре может быть достигнута при задействовании в творческом процессе технологий параметрического проектирования. Параметризация процесса проектирования предполагает как создание сложных архитектурных форм, так и обширный инструментарий для внесения тонких и крайне важных нюансов в проект. В отличие от классического проектирования в цифровой среде, где модель здания приходится изменять вручную, параметрическая модель сооружения представляет собой гибкую систему, которая меняется синхронно с изменением входных значений, которые могут представлять собой не только размерные параметры элементов сооружения, но и, к примеру, средний рост людей, которые будут использовать это сооружение, розу ветров и естественное освещение. Таким образом, параметризация становится «мостом» между нормируемым архитектурным проектом и индивидуальным подходом к людям, для которых он предназначен, позволяя с помощью алгоритмов интегрировать в архитектурную ткань проверенные на практике принципы эргономики и архитектурной гармонии.

Архитектура исторически была неразрывно связана с пропорциями человеческого тела. Антропологический подход в разработке планировок и строительстве сооружений всегда способствовал созданию комфортной и психологически приемлемой архитектурной среды.

Чрезвычайно удачным результатом исследования соотношений человеческого тела является представленный в трудах Леонардо да Винчи «витрувианский человек». Данная работа стала хрестоматийным примером поиска гармоничных пропорциональных соотношений, проистекающих из анатомии человека [4]. В дальнейшем изыскания эпохи Возрождения были продолжены и дополнены в эпоху модернизма уже в трудах Э. Нойферта. Его фундаментальная работа «Проектирование и строительство» представляет собой детально проработанную антропометрическую базу данных, в которой каждое архитектурно-проектировочное решение, от высоты ступени до глубины шкафа, диктуется усредненными человеческими пропорциями [8].

Современные технологии параметрического проектирования позволяют взглянуть по-новому на применимость теоретических достижений предыдущих эпох. Создавая сложные алгоритмы, основанные на пропорциях человека, архитекторы и проектировщики могут подстраивать типовые и индивидуальные проекты, к примеру, под средний рост локального населения или потребности людей с ограниченными возможностями. Изменяя один или несколько параметров, можно автоматически адаптировать под комфортную для человека систему размеров весь проект, от высоты стула, до ширины коридора, таким образом создавая индивидуализированную гуманную среду при работе с сооружениями любого типа. Авторы статьи предлагают использовать данный принцип и в проектировании объектов «вычислительной» архитектуры, что позволит создать гуманный и социоориентированный образ машинной среды. Конечно, реализовать описанную систему было бы невозможно без специализированного программного обеспечения, которое преобразует абстрактную идею математических зависимостей в понятный и редактируемый цифровой алгоритм (рис. 6).

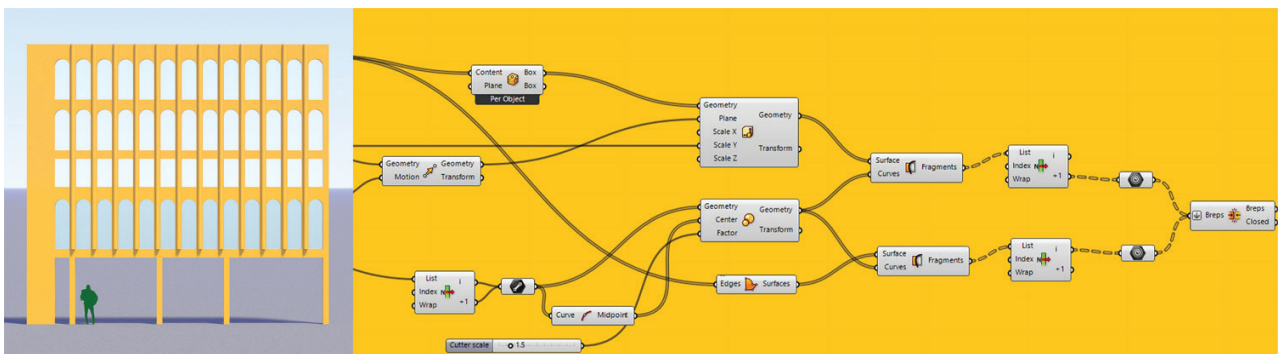


Рис. 6. Пример параметрического алгоритма для создания параметризованного арочного фасада здания.
Сост. Г.А. Бартельс, Д.Г. Ершов

Таким образом, при помощи уже накопленных знаний и передового программного обеспечения архитектор получает возможность придать даже механизированной «вычислительной» архитектуре антропоморфный масштаб и пропорции. Параметрическое проектирование позволяет алгоритмизировать важные составляющие качественной архитектуры: пропорцию, ритм, эргономику и визуальный образ. Преобразуя их в изменяемые параметры алгоритма, архитектор получит возможность тонко и целенаправленно настраивать даже типовую модель сооружения, руководствуясь гуманитарными и индивидуальными потребностями общества. Параметризация решает ключевую проблему создания человеко-ориентированного образа «вычислительной» архитектуры, превращая статичный проект в гибко настраиваемую под социальные нужды систему.

Выводы

Архитектура должна учитывать как позитивные стороны, так и потенциальные риски технологического развития. С целью минимизации потенциальных рисков авторы данной статьи сформулировали шесть фундаментальных принципов для «вычислительной» архитектуры: горизонтальность и асимметричность, интерактивность среды, прозрачность, красочность, озелененность и сомасштабность человеку.

В свою очередь, все заявленные архитектурные принципы должны базироваться на трех канонических качествах «вычислительной» архитектуры: антропоцентризма, социальной ориентированности и экологичности. Авторы также считают недопустимым процесс визуально-эстетической сакрализации «вычислительной архитектуры».

Таким образом, новый философский базис архитектуры машин учитывает одновременно перспективы и опасности технического прогресса и роли машин в формировании современной культуры. Происходит смена культурных приоритетов и формирование нового представления о совершенстве и гармонии, основанного на эффективности, скорости и новаторских решениях. Одним из таких эффективных и новаторских решений является параметрическое проектирование, имеющее в силу задействованных цифровых технологий большой потенциал в процессе гуманизации архитектурной среды.

Заключение

В статье предложены принципиально новые для теории архитектуры принципы формирования архитектурного облика «вычислительной» архитектуры XXI в. Авторы высказывают предположение, что данная архитектурно-эстетическая система станет ценностным базисом для решения прикладных профессиональных задач ближайшего будущего в области концептуального архитектурного проектирования высокотехнологичной инфраструктуры «умного города». Миссия описанных архитектурно-философских принципов – отнюдь не ограничить свободу творчества архитекторов, а задать направление художественной мысли и концептуальную модель для дальнейшего развития и функционирования цифровой среды современных мегаполисов. Направление, которое, по мнению авторов, приведет общество к устойчивому будущему, где человек и машина пребывают в симбиозе, а не являются двумя конкурирующими видами.

Библиография

1. Бартельс, Г.А. Семенная застройка городов как метод оздоровления мегаполисов будущего / Г.А. Бартельс, Е.А. Орлов // Вестн. Моск. арх.-строит. ун-та. – 2023. – № 1. – С. 13–19. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53816133> DOI: 10.52470/2619046X_2023_1_13
2. Бэнэм, Р. Новый брутализм: этика или эстетика? / Р. Бэнэм. – М: Стройиздат, 1973. – 199 с. – URL: https://books.totalarch.com/new_brutalism_ethic_or_aesthetic_reyner_banham
3. Варуфакис, Я. Технофеодализм / Я. Варуфакис. – Ad Marginem, 2023. – 340 с.
4. Городова, М.Н. «Меры» и «правила» архитектуры древнерусского храма / М.Н. Городова // Academia. Архитектура и строительство. – 2011. – № 1. – С. 19–25. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17282104>
5. Иващенко, Н.А. Архитектура брутализма в зарубежном и российском искусствоведении после Рейнера Бэнэма / Н.А. Иващенко // Артикульт. – 2022. – № 48. – С. 6–16. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-brutalizma-v-zarubezhnom-i-rossiyskom-iskusstvoznanii-posle-reynera-benema>

6. Козловский, В.Д. ВХУТЕМАС и Баухауз в контексте художественной культуры России и Германии первой трети XX века / В.Д. Козловский, 2017. – 190 с. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01008933949>
7. Колин, Э. Среда обитания: Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие / Э. Колин. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 288 с.
8. Нарышкин, К.А. Жанр киберпанка как прогноз развития капитализма / К.А. Нарышкин // Н.Экс.Т. – 2025. – № 3. – С. 46–58. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhanr-kiberpanka-kak-prognoz-razvitiya-kapitalizma>
9. Нойферт, Э. Строительное проектирование / Э. Нойферт. 4-е изд. – М.: Архитектура, 2025. – 612 с.
10. Пелевин В. Transhumanism inc. (Трансгуманизм Inc.) / В. Пелевин. – М.: Эксмо, 2021. – 423 с.
11. Hasan M.K. Smart Waste Management and Classification System for Smart Cities using Deep Learning / М.К. Hasan [и др.], 2022. – С. 1–7. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9759087> DOI: 10.1109/ICBATS54253.2022.9759087
12. Jianguo Wang, Shi-Jie Cao, Chuck Wah Yu Development trend and challenges of sustainable urban design in the digital age / Wang Jianguo, Cao Shi-Jie, Yu Chuck Wah // Sage Journals. – 2020. – № 1. – С. 3–6. – URL: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1420326X20976058> DOI: 10.1177/1420326X20976058

References

1. Bartels, G.A., Orlov, E.A. (2023) Seed building as a way to improve the megacities of the future. Bulletin of the Moscow Information Technology University - Moscow Institute of Architecture and Civil Engineering, No. 1, pp. 13–19. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53816133> DOI: 10.52470/2619046X_2023_1_13
2. Banham, R. (1973) The New Brutalism: Ethic or Aesthetic? Moscow: Stroyizdat (in Russian).
3. Varoufakis, Y. (2023) Technofeudalism: What Killed Capitalism. Ad Marginem (in Russian).
4. Gorodova, M.N. (2011) «Measures» and «rules» of a Russian cathedral. Academia. Arhitektura i stroitel'stvo, No. 1, pp. 19–25. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17282104>
5. Ivashhenko, N.A. (2022) Brutalist architecture in Russian and foreign art history after Reyner Banham. Artikult, No. 48, pp. 6–16. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-brutalizma-v-zarubeznom-i-rossiyskom-iskusstvoznanii-posle-reynera-benema>
6. Kozlovskii, V.D. (2017) VHUTEMAS and Bauhaus in the context of the artistic culture of Russia and Germany in the first third of the 20th century. Moscow State Institute (University) of Culture.
7. Colin, E. (2025) Places of the Heart: The Psychogeography of Everyday Life. Translated into Russian. ООО «Alpina Publisher» (in Russian).
8. Naryshkin, K.A. (2025) The Cyberpunk Genre as a Forecast of the Development of Capitalism. Novelty. Experiment. Traditions, No. 3, pp. 46–58. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhanr-kiberpanka-kak-prognoz-razvitiya-kapitalizma>
9. Neufert, E. (2025) Civil engineering design. Moscow: Architecture. (in Russian).
10. Pelevin, V. (2021) Transhumanism Inc. Moscow: Eksmo (in Russian).
11. Hasan, M.K. et al. (2022) Smart Waste Management and Classification System for Smart Cities Using Deep Learning. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9759087> pp. 1–7. DOI: 10.1109/ICBATS54253.2022.9759087
12. Jianguo Wang, Shi-Jie Cao, Chuck Wah Yu (2020) Development trend and challenges of sustainable urban design in the digital age. Sage Journals, No. 1, pp. 3–6. Available at: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1420326X20976058>

Ссылка для цитирования статьи

Бартельс Г.А. Формирование философии образа «вычислительной» архитектуры в городской среде XXI века / Г.А. Бартельс, М.Н. Городова, Г.И. Фазылзянова, Д.Г. Ершов // Архитектон: известия вузов. – 2026. – №2(94). – URL: http://archvuz.ru/2026_2/2/ – DOI: [https://doi.org/10.47055/19904126_2026_2\(94\)_2](https://doi.org/10.47055/19904126_2026_2(94)_2)

© Бартельс Г.А., Городова М.Н., Фазылзянова Г.И., Ершов Д.Г., 2026



Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция - на тех же условиях»). 4.0 Всемирная

Дата поступления: 29.01.2026

Дата рецензирования: 15.05.2026

Дата принятия к печати: 01.06.2026