

Биофильный дизайн в архитектуре здравоохранения, его применение и преимущества: обзор

К. Маинза

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН)

Аннотация: Принципы биофильного дизайна становятся ключевым компонентом архитектурного проектирования медицинских учреждений благодаря известному психологическому воздействию природных элементов на пациентов и медицинский персонал. Включение природных элементов, таких как использование растений, естественного света и тени, цветов, встречающихся в природе, естественно возникающих узоров и изгибов, в медицинские учреждения, как показывает практика, способствует созданию психологически безопасной среды, в свою очередь способствующей оздоровлению и благополучию пациентов и персонала. В данной статье рассматриваются фундаментальные принципы биофильного дизайна, научные данные, подтверждающие его терапевтические эффекты, и практические примеры его использования в медицинских учреждениях для улучшения психологического здоровья и благополучия. Данная работа внесет вклад в существующий массив знаний о биофильном дизайне, предоставив актуальный обзор последних исследований и реальных применений, включая проблемы и достижения в реализации биофильного дизайна в здравоохранении, а также предложив ключевые направления будущих исследований, которые должны быть рассмотрены в этой области.

Ключевые слова: биофилия, биофильный дизайн, устойчивая архитектура, архитектура здравоохранения, благополучие, устойчивость, биофильная архитектура.

Введение

Биофильный дизайн — это инновационный архитектурный подход, который включает в себя интеграцию природных элементов, таких как свет, вода и дерево, а также опыт, способствующий единению с природой, в построенную среду с целью создания окружения, способствующего связи между человеком и природой [1,2]. В последние годы появилось множество биофильных принципов, которые были интегрированы в архитектурные проекты не только общественных объектов, но и частных интимных мест, таких как дома. Основываясь на последней общепризнанной концепции биофильного дизайна, основные принципы биофильного дизайна можно разделить на три категории: природа в пространстве, природные аналоги и природа пространства [3].

Доказано, что при правильном применении эти принципы улучшают самочувствие человека [3], снижают стресс, стимулируют творческие способности и ускоряют восстановление [4]. Благодаря огромным преимуществам, которые биофильный дизайн оказывает на психологическое благополучие человека, в последние несколько лет наблюдается рост применения этих принципов в медицинских учреждениях [5]. Однако применение биофильного дизайна в медицинских учреждениях все еще находится на начальной стадии, но быстро завоевывает все большее внимание как инновационный способ проектирования, поскольку он обладает большим потенциалом в улучшении результатов медицинского обслуживания и опыта пациентов. Чтобы улучшить понимание биофильного дизайна в больничных условиях и стимулировать его регулярное использование, необходимо прояснить состояние этого подхода к проектированию и имеющиеся исследования по нему с помощью обзора литературы.

Что такое биофильный дизайн?

Биофильный дизайн поощряет использование природных элементов в качестве вдохновения при проектировании построенной среды [6]. Он происходит от слова «биофилия», которое обозначает инстинктивное стремление человека к единению с природой. Сам термин «биофилия» приписывается психологу Эриху Фромму, который определил его как «психологическое сродство с жизнью». Именно Э. О. Уилсон, известный энтомолог, модифицировал и популяризировал этот термин в своей широко цитируемой книге под названием «Биофилия», которая была опубликована в 1984 году. Э. О. Уилсон определил термин «биофилия» как врожденную склонность фокусироваться на жизни и жизнеподобных процессах», утверждая, что подобно мотылькам на крыльце, люди тоже с младенчества испытывают инстинктивное влечение к живым существам [7]. Общая идея

заключается в том, что человек испытывает непреодолимое желание быть связанным с природой и что природные элементы оказывают положительное влияние на здоровье и благополучие человека [1]. «Природа, будь то комнатные растения или естественный свет, полезна для здоровья» [8].

Несмотря на то, что сама концепция биофильного дизайна находится в зачаточном состоянии, множество исследований, посвященных влиянию природы на психологическое благополучие человека, убедительно доказывают необходимость внедрения принципов биофильного дизайна в создаваемую среду, особенно в медицинском секторе, где психическое благополучие пациентов и клиентов имеет огромное значение. Тем не менее, существующие исследования не всегда проверяют все биофильные принципы, такие как использование натуральных материалов в процессе проектирования. Стремительное развитие биофильного дизайна привело к публикации широко цитируемых документов по этой теме, в которых подробно описаны три опыта и 24 атрибута биофильного дизайна. Документ называется «Практика биофильного дизайна» Стивена Келлерта и Элизабет Калабрас [9]. Эта работа стала обновлением существующей на тот момент литературы по биофильному дизайну [10,11]:

Таблица № 1

Опыты и атрибуты биофильного дизайна по Келлерту и Калабразу

№	Непосредственный опыт природы	Непрямой природы	Опыт пространства и места
1	Свет	Образы природы	Перспективы и убежище
2	Воздух	Природные материалы	Организованная сложность
3	Вода	Натуральные цвета	Интеграция частей в целое

№	Непосредственный опыт природы	Непрямой природы	Опыт пространства и места
4	Растения	Имитация естественного света и воздуха	Переходные пространства
5	Животные	Естественные формы и очертания	Мобильность и поиск путей
6	Погода	Вызывая природу	Культурная и экологическая привязанность к пространству
7	Природные ландшафты и экосистемы	Информационная насыщенность	-
8	Огонь	Возраст, изменения и патина времени	-
9	-	Природная геометрия	-
10	-	Биомимикрия	-

Проблемы проектирования в архитектуре здравоохранения

Архитектура здравоохранения, как правило, несколько сложнее в том смысле, что она должна решать различные архитектурные и операционные задачи. Самой большой проблемой является предвидение будущих проблем здравоохранения, демографические изменения и изменения в ожиданиях пациентов от окружающей среды [12], которые могут либо увеличить, либо уменьшить уровень стресса. Исследования показали, что пребывание в медицинском учреждении — это время неопределенности как для пациентов, так и для персонала, что по-своему влияет на психическое здоровье этой категории населения. Более того, многочисленные исследования показали,

что простое нахождение в медицинском учреждении может привести к таким проблемам с психическим здоровьем, как депрессия [13]. Включение различных элементов в различные помещения медицинских учреждений в зависимости от того, кто чаще всего их использует - персонал или пациенты, - может оказать положительную поддержку как пациентам, так и персоналу, создав среду, способствующую снижению стресса [14].

Эволюция и современное состояние архитектуры здравоохранения

Трансформация архитектурного дизайна в здравоохранении за последнее столетие постоянно колебалась между зданиями, которые проектировались с целью соединения их обитателей с природой (наружной средой), и зданиями, спроектированными с целью отделения человека от природы. Традиционно медицинские учреждения проектировались с целью поддержания связи их обитателей с природой. Это достигалось за счет максимального увеличения размеров окон, чтобы повысить освещенность помещений естественным светом, и использования природных элементов в их естественных формах, например деревьев. Больницы, построенные в начале XX века в Конье (Турция), адаптивно реагировали на окружающую среду, используя конструкции, способствующие использованию естественной вентиляции [15]. В последующие десятилетия интеграция природных элементов в инфраструктурные проекты стала второстепенной по сравнению с другими задачами, такими как использование более передовых технологий. Таким образом, здания более поздних поколений включали в себя больше технических и механических систем, таких как электрическое освещение вместо естественного дневного света и механическая вентиляция вместо естественной вентиляции воздуха для создания более приятных условий внутри помещений. Развитие технологий и их применение в дизайне привело к большому отрыву человека от окружающей среды. Вместо того чтобы приспособливать дизайн больниц к природе, последние проекты

чрезмерно защищают обитателей от внешнего мира, увеличивая использование искусственных элементов, таких как механическое отопление и охлаждение, для создания однородных условий внутри помещений.

Недавние кампании, направленные на повышение осведомленности об изменении климата, защите и сохранении окружающей среды, привели к изменению тенденции чрезмерного использования механических систем в зданиях путем пересмотра принятых норм комфорта. Принятие биофильного дизайна в архитектуре здравоохранения представляет собой значительный шаг в сторону зданий, которые не только заботятся об окружающей среде, но и способствуют благополучию и выздоровлению своих пользователей [16].



Рис. 1. - Фотография больницы Вальдклиникен в Айзенберге, Германия [17].

Применимые руководства по биофильному дизайну в здравоохранении

Руководства по биофильному дизайну — это набор принципов и рекомендаций, которые направлены на установление стандартных условий и качеств интеграции природных элементов и паттернов, используемых в биофильных дизайнах. Сам термин «руководство» относится к общим правилам и принципам, которые устанавливаются для обеспечения направления в процессе принятия решений. Различные исследователи и

практики пытались определить руководящие принципы, основываясь на различных аспектах, которые они считали важными для связи человека и природы. На данный момент существует пять современных документов, содержащих рекомендации по биофильным принципам, которые подчеркивают присутствие природы в создаваемой среде. Однако в этих руководствах нет конкретных и прямых принципов, касающихся интеграции биофильного дизайна в медицинские учреждения, и необходимо внести определенные коррективы, чтобы учесть различия в дизайне медицинских учреждений. Подробную классификацию биофильных принципов представили нам Келлерт и Калабрезе [9], которые указали на разнообразные способы включения природы в создаваемую среду. Всего авторы предложили 72 атрибута дизайна, которые были сгруппированы в шесть категорий.

В целом, биофильный дизайн включает в себя два ключевых измерения: органическое (натуралистическое) или вернакулярное (место). Келлерт и Калабрезе [9], как оказалось, упростили и по-другому разделили эти принципы дизайна по сравнению с предыдущей работой [6]. Классификация, представленная в их новой работе, включала: непосредственное восприятие природы, опосредованное восприятие природы и восприятие пространства и места. Эти классификации были схожи с классификацией, представленной в работе Браунинга и других [18]: природа в пространстве, природные аналоги и природа пространства. В работах Джудит Геерваген [19,20] - известного психолога-эколога - предлагаются схожие рекомендации по биофильному дизайну, которые, похоже, пересекаются с более сжатыми рекомендациями, представленными Келлертом и другими [9]. Эти совпадающие различия и рекомендации авторов из разных областей показывают гибкость и адаптивность биофильного дизайна к новым перспективам.

Основываясь на ранее проведенных различиях и классификации биофильных дизайнов, можно предложить пять категорий для интеграции в проекты медицинских учреждений, чтобы максимизировать преимущества биофильных дизайнов в построенной среде. К ним относятся: Отношения между человеком и природой, связь с местом, природные особенности, природные модели и процессы и природные формы, модели и формы. Взаимоотношения человека и природы - включают такие понятия, как перспектива, убежище, порядок или сложность и изменения, эти понятия направлены на формирование связей между человеком и природной средой. Связь с местом - включает в себя такие понятия, как культура, география и история, эти понятия направлены на создание чувства доверия между жильцами и окружающей средой, которое возникает благодаря знакомству и связи с окружающей средой. Природные особенности - попытка вызвать связь между природой и человеком через сенсорную нервную систему. Принципы, включенные в эту категорию, способствуют установлению связи через слуховую, тепловую, визуальную и обонятельную стимуляцию сенсорной системы. Природные закономерности и процессы включают в себя ежедневные и сезонные изменения в окружающей среде. Эта категория имитирует естественные изменения, происходящие в природе. И, наконец, природные формы, узоры и формы — это элементы, как природные, так и искусственные, вдохновленные дизайном, который можно найти в природе.

Единственными общими биофильными принципами, которые, кажется, неоднократно повторяются во всех вышеперечисленных категориях, являются перспектива и убежище. Убежище подчеркивает обеспечение безопасной и защищенной среды как для пациента, так и для персонала. Это может включать в себя визуальное или речевое уединение путем предоставления отдельной комнаты с естественным солнечным светом и вентиляцией. В то время как перспектива сосредоточена на длинных

открытых видах, которые могут быть выражены в возможности пациентов или персонала видеть из одного пространства в другое. Значительная проблема использования биофильного дизайна в медицинских учреждениях заключается в том, что некоторые его преимущества можно легко измерить, например, улучшение качества воздуха, уровня шума или доступа солнечного света. Однако другие важные аспекты, такие как ощущение спокойствия или связи с природой, являются более личными и зависят от того, как человек воспринимает пространство. Такое сочетание измеримых и субъективных элементов затрудняет полную оценку общего воздействия биофильного дизайна.

Учитывая вышеуказанные проблемы. Исследования, посвященные внедрению биофильного дизайна в медицинских учреждениях, делятся на два разных подхода. Один подход исследует желательные эффекты биофильного дизайна на созданную среду, а другой подход фокусируется на нежелательных особенностях или эффектах биофильного дизайна в созданной среде.

Дизайн исследований

Для исследования данной статьи был выбран метод интегративного обзора. Это было сделано для того, чтобы синтезировать текущую эмпирическую исследовательскую литературу и обеспечить более полное понимание прошлого эмпирического понимания литературы о применении и преимуществах биофильного дизайна в архитектуре здравоохранения. Использование этого метода исследования позволило обеспечить целостное понимание биофильного дизайна не только как стратегии пространственного дизайна, но и как средства терапевтической модальности в дизайне архитектуры здравоохранения.



Рис. 2. - Фотография больницы Ху Тек Пуат в Ишуне, Сингапур [21].

Источники данных и ключевые слова

Была проведена ручная подборка литературы с целью выбора достоверных источников для синтеза существующих эмпирических литературных знаний о биофильном дизайне в архитектуре здравоохранения. Были использованы такие основные научные платформы, как Google scholar, Web of science, Scopus, Wiley, Science direct и другие базы данных рецензируемых журналов. В процессе ручной компиляции литературы было выявлено 27 академически значимых источников.

Ключевые слова, использованные в процессе исследования, включают: «биофилия», «биофильный дизайн», «устойчивость в архитектуре», «архитектура здравоохранения», «лечебная среда», «реставрация», «реставрационная архитектура» и «благополучие и пространственный дизайн». Поскольку одних ключевых слов было недостаточно для охвата целевой области данного обзора, в процессе поиска были применены такие балансовые операторы, как AND, OR и NOT, для получения более точных результатов. Отобранная в результате поиска литература была дополнительно просканирована путем прочтения аннотаций, чтобы выбрать

необходимые научные работы, затем отобранные работы были тщательно прочитаны и оценены от наиболее полезных для обзора до наименее полезных. Помимо тщательной проверки литературы, ссылки на отобранную литературу были просканированы на предмет цепочки цитирования с целью включения основополагающих и оригинальных работ и цитат. Затем все ссылки были проверены на концептуальную ясность, глубину цитирования и междисциплинарную релевантность, поскольку концепция биофильного дизайна является междисциплинарной практикой.

Критерии включения и исключения

Был проведен тщательный отбор отобранного материала для обеспечения тематической согласованности и соответствия эмпирической литературы текущему исследованию. Критерии включали в себя: научные статьи из рецензируемых журналов, литературу, посвященную биофильному дизайну, биофильному дизайну в здравоохранении, больницах и клинической среде, эмпирические, тематические исследования и критические обзоры исследований, а также публикации по биофильному дизайну и биофильному дизайну в здравоохранении на английском и русском языках. Критерии исключения включали: статьи, не содержащие эмпирического вклада в тему, архитектурные биофильные исследования, не относящиеся к здравоохранению, и статьи из неакадемических источников.

Собранные данные были подвергнуты дальнейшей проверке на предмет контекста исследования, ключевых биофильных элементов, которые были рассмотрены, заявленных результатов и их релевантности для архитектуры здравоохранения. По завершении процесса отбора отобранная информация была синтезирована в повествовательную структуру для общего эмпирического анализа литературы, которая в результате легла в основу разделов результатов и обсуждения данной статьи.

Исследование биофильных дизайнов в больницах

Хотя биофильный дизайн еще не стал стандартной практикой и все еще является растущей концепцией в архитектурной отрасли, особенно в проектировании медицинских учреждений, некоторые страны уже встали на этот путь и внедряют и тестируют биофильные принципы в зданиях медицинских учреждений. Ведущими странами по внедрению и использованию биофильных принципов дизайна являются: Великобритания, Китай, Индонезия, Малайзия, Ливия и Австралия [22-26].

Результаты

В следующем разделе подробно описаны результаты изучения научной литературы по интеграции биофильных принципов дизайна в архитектуру здравоохранения и продемонстрированные преимущества, как физиологические, так и психологические. Первый этап оценки, проведенный с использованием поисковых ссылок, упомянутых в разделе «Методы», дал в общей сложности 1305 ссылок. Все 1305 результатов были проанализированы и отфильтрованы по нерелевантным названиям и аннотациям. Из 1305 результатов было исключено 1238 исследований, в результате чего для дальнейшей оценки было отобрано 67 статей. После анализа 67 исследований, отобранных для дальнейшей оценки, была исключена еще одна группа из 39 исследований, поскольку они либо не представляли никаких новых данных по теме, нечетко описывали концепцию, отсутствовали в контексте здравоохранения, повторяли другие исследования, либо были просто пропагандистскими пирсингами, а не эмпирическими исследованиями. Оставшиеся 27 источников послужили основой для данного обзора литературы.

Биофильные принципы

Первый этап эмпирической оценки заключался в определении биофильных принципов дизайна, упоминаемых в исследовательской литературе. В ходе исследования было установлено, что в существующих исследованиях нет определенных критериев биофильного дизайна в архитектуре здравоохранения, что является ключевым моментом в интеграции концепции дизайна. Отсутствие такого критерия привело к путанице при обсуждении концепции. Такие термины, как «зеленая» или «устойчивая» архитектура, заменяются терминами «биофильная архитектура». Соответственно, «зеленая архитектура» направлена на снижение воздействия на окружающую среду и климат. Или же «устойчивая архитектура» включает в дизайн социальные и экономические результаты, в то время как целью биофильного дизайна является создание терапевтической среды [9].

Непосредственный опыт с природой

Из трех категорий, в которые можно объединить принципиальных людей, непосредственное переживание природы и ее бесценных атрибутов, похоже, дало наибольшее количество рецензируемых исследований. Келлерт описывает непосредственный опыт природы как физический прямой контакт с природой и природными процессами [9]. Более того, наиболее изученным атрибутом концепции биофильного дизайна является использование растений в построенной среде и природных ландшафтов. Именно поэтому непосредственное общение с природой должно быть одним из ключевых принципов, которые необходимо учитывать при интеграции биофильного дизайна в архитектуру здравоохранения.

Естественный свет

С точки зрения биофилии можно утверждать, что человек эволюционировал в условиях естественного освещения, поэтому предпочитает естественный свет искусственному. Естественный свет и его преимущества пропагандируются различными дисциплинами, но в основном с биологической точки зрения для объяснения таких явлений, как циркадный ритм и выработка витамина D. Отдельный квазиэксперимент, посвященный восстановительному потенциалу естественного света, проведенный Заде и коллегами, показал, что наличие естественного света и окон не только улучшает настроение медсестер, но и повышает уровень общения между ними [27].

Растения

Растения - самый быстрый способ интегрировать природные биофильные элементы в интерьер. Эмпирические исследования в области психологии дали положительные результаты, подтверждающие влияние растений на здоровье и благополучие. Исследование, проведенное Сеонг-Хюн Парком и Ричардом Х. Маттсоном, показало, что растения в больничных палатах улучшают состояние здоровья и снижают стресс у пациентов хирургических отделений, повышая их общую удовлетворенность и физиологические реакции [28].

Косвенный опыт природы

Вторая категория подхода к биофильному дизайну, предложенная Келлертом — это косвенный опыт общения с природой [9]. Этот опыт имеет большое значение, поскольку в некоторых медицинских учреждениях прямой доступ к природе может быть ограничен. Поэтому иногда требуется имитация природы в созданной среде.

Изображение природы

Интеграция образов природы в окружающую среду широко изучается в области экологической психологии. Эмпирические данные в этой области указывают на то, что эффект снижения стресса, который вызывают изображения природы, в некоторых случаях сопоставим с результатами непосредственного контакта с природой [29]. Интеграция постоянных элементов биофильного дизайна в окружающую среду обеспечивает универсальный доступ к природным благам как для пациентов, так и для медицинского персонала в условиях, которые могут иметь определенные ограничения по дизайну, например, в стерильных медицинских палатах.

Природная геометрия

Атрибут биофильного дизайна в основном относится к использованию фракталов. Фрактальная геометрия представляет собой теоретическую основу для понимания влияния природы на благополучие человека. Фракталы — это самоподобные геометрические фигуры, которые возникают из-за того, что рисунок повторяется по мере расширения или уменьшения. Келлерт [10] отмечает, что интеграция фракталов может быть обнаружена в известных исторических архитектурных сооружениях, таких как готическая архитектура, которая является примером дизайна соборов с фрактальными характеристиками. Присутствие фракталов также можно обнаружить в природных формах, как это показано на примере брокколи Романеско. Эти находки позволяют объяснить, почему люди с начала времен предпочитали естественную среду или встраивание природных форм, таких как фракталы, в построенную среду.

Опыт пространства и места

Последний опыт в триаде биофильных ощущений — это опыт пространства и места. Этот опыт относится к пространственным элементам,

которые можно найти в природе, и к тому, как эти элементы можно имитировать и успешно внедрить в построенную среду [9].

Культурная и экологическая привязанность к месту

В дополнение к другим атрибутам, Келлерт и Калабрезе [10] также предполагают, что культурная и экологическая привязанность к месту играет важную роль в формировании человеческого опыта по отношению к месту. Эмпирические рецензируемые исследования по применению этого атрибута в биофильном дизайне в архитектуре здравоохранения не проводились, поэтому необходимо провести дополнительные исследования.

Дизайн больниц

Концепция биофильного дизайна сама по себе достаточно хорошо изучена, на эту тему существуют тысячи научных статей, включая книги со ссылками. Например, самая известная и цитируемая книга на эту тему «Биофильный дизайн: Теория, наука и практика оживления зданий» [9]. Несмотря на обширные исследования по этой теме, меньше усилий было приложено к тому, чтобы понять, как правильно и эффективно интегрировать биофильный дизайн в архитектуру здравоохранения. Первоначальные капитальные затраты на строительство больничного здания значительно ниже по сравнению с полной стоимостью эксплуатации в течение всего срока службы и инвестициями после строительства, которые необходимо сделать для поддержания функционирования больницы. Необходимы проведение дальнейшей эмпирической оценки и адаптация к конкретным условиям того, как включение биофильной естественной вентиляции и освещения может помочь в смягчении этих постстроительных затрат, необходимых для полноценного функционирования больницы, поскольку она не будет полагаться исключительно на механическую вентиляцию и освещение, что, в свою очередь, снизит затраты.

Психологические и физиологические показатели здоровья

Эмпирические исследования, которые были рассмотрены в данном обзоре, показали, что воздействие определенных биофильных элементов, таких как естественный свет, растения и виды на зеленый ландшафт, может быть связано с улучшением самочувствия, вызванным экологическим стрессом, тревогой и скоростью восстановления. Например, Эль Мессеиди [16] сообщил, что скорость выздоровления пациентов значительно увеличилась, а 90 % пациентов и посетителей сообщили об улучшении уровня счастья и настроения в медицинских учреждениях, в архитектуру которых был включен биофильный дизайн. Ричард и Батлер [1] далее связали эти улучшения с концепцией «связи с природой», неотъемлемой психологической связью с природой, которая способствует более оптимистичному опыту лечения.

Повышение осведомленности о важности интеграции биофильного дизайна в архитектуру медицинских учреждений становится не просто тенденцией в области устойчивой архитектуры, но и важной стратегией проектирования, направленной на улучшение самочувствия пациентов и персонала. Исследовательская литература, которая была проанализирована и обобщена в данном обзоре литературы, подтверждает различное влияние трех основных подходов биофильного дизайна на психическое благополучие пациентов и персонала в случае их внедрения в дизайн медицинских учреждений. Большинство исследований были очными и были направлены на проверку преимуществ, которые биофильные принципы дизайна оказывают на жильцов, и позволяли им физически ощутить себя в созданной среде. Другие исследования показали разницу в предпочтениях в реализации концепции между персоналом и пациентами. Например, исследовательская работа Бекира Хусейна Текина, Рианнон Коркоран и Розы Урбано Гутьеррес в 2023 году показала различия в этих предпочтениях и подчеркнула важность

внедрения различных принципов в зависимости от площади и ее основного пользователя [14]. Наиболее распространенными форматами тестов, которые использовались для определения различных эффектов биофильного дизайна на жильцов, были опросы предпочтений. Единственная проблема таких опросов - возможность несоответствия между тем, что люди сообщают о своем предпочтении в определенной среде, и их реальным поведением, когда они оказываются в этой среде. Из всех доступных исследований, которые были проанализированы, ни одно исследование предпочтений не учитывало адекватно разницу между тем, что люди сообщали, что предпочитают в определенной среде, и тем, как они действовали или реагировали на эту среду. Таким образом, можно сделать вывод, что необходимы дополнительные исследования, чтобы определить, как лучше настроить эти тесты. Биофилический тест предпочтений и их долгосрочную валидность. Как пациентов, так и персонал необходимо протестировать и спросить, каковы их предпочтения в биофильном дизайне, а затем провести последующее исследование факторов, влияющих на изменение их восприятия в реальном контексте и в какой степени. Такие исследования позволят получить более надежные результаты, которые помогут в продвижении внедрения биофильного дизайна в созданную среду.

Зачастую воздействие биофильного дизайна в архитектуре изучается с помощью изображений пространств с биофильным дизайном, а в последнее время и с помощью VR, и редко изучается с помощью реального взаимодействия людей с построенной средой, в которой реализованы биофильные принципы дизайна. Это создает проблему, поскольку не является идеальным способом полного определения различных воздействий дизайна, таких как мультисенсорное и контекстно-специфическое воздействие. Для получения более точных результатов относительно различных эффектов биофильного дизайна в медицинских учреждениях

следует проводить больше исследований, которые предлагают полное погружение в пространство.

Кроме того, чтобы в полной мере оценить уровень успеха и различные последствия применения биофильных концепций в жилой среде, необходимо позаботиться о том, чтобы опросы и тесты были релевантными и надежными. Опросы о настроении и самочувствии или сбор данных о физиологических реакциях, таких как частота сердечных сокращений и уровень кортизола, иногда используются для того, чтобы на самом базовом уровне сделать вывод о том, что эти аспекты могут быть улучшены благодаря внедрению биофильного дизайна. Помимо сбора данных о регулярном воздействии принципов биофильного дизайна на обитателей помещений, необходимо также собирать информацию о том, как лучше скорректировать существующие принципы для достижения долгосрочного эффекта. В некоторых исследованиях изучались общие условия в больницах, однако обычные помещения, такие как залы ожидания, коридоры и уборные, изучаются редко. Дальнейшие исследования должны не только изучить, как еще больше продлить воздействие биофильного дизайна на обычных обитателей, но и изучить качество этих помещений и протестировать общие биофильные вмешательства, чтобы лучше понять потенциальное воздействие как на пациентов, так и на персонал.

Заключение

Цель данного обзора - показать эволюцию, основные аспекты и последствия биофильного дизайна при правильной интеграции в архитектуру здравоохранения. Результаты обзора подтверждают важность биофильного дизайна в архитектуре здравоохранения, показывая, что концепция дизайна — это не просто эстетическая парадигма, а преобразующая философия дизайна, которая способствует большей связи с природой в среде здравоохранения, превращая ее в «целебные экосистемы», поддерживающие

восстановление, снижение стресса, эмоциональное равновесие и улучшение психического самочувствия. Результаты исследования также указывают на острую необходимость более глубокого понимания философии дизайна, поскольку еще многое предстоит изучить и понять в наиболее эффективных способах интеграции биофильного дизайна в архитектуру здравоохранения и в том, какое влияние они оказывают. Кроме того, результаты исследования свидетельствуют о том, что биофильные аспекты, на которых следует сосредоточить внимание, включают естественное освещение, естественную вентиляцию, использование растений и виды на природу.

Эта статья надеется стать вкладом в решение большой задачи, которая стоит перед нами, поскольку лишь ограниченное количество исследований посвящено изучению преимуществ и эффектов биофильного дизайна в здравоохранении. В конечном счете, намеренная интеграция биофильных принципов дизайна в медицинскую среду означает жизненно важный шаг к более целостному пониманию благополучия, признающему глубокую взаимозависимость здоровья человека и мира природы, повторяя вечные поиски человечества по примирению наших построенных реалий с присущей природе восстанавливающей силой.

Литература

1. Richardson M., Butler C. W. Nature connectedness and biophilic design //Building Research & Information. 2022. Vol. 50. №. 1-2. pp. 36-42. URL: doi.org/10.1080/09613218.2021.2006594.
2. Zhong W., Schröder T., Bekkering J. Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review //Frontiers of Architectural Research. 2022. Vol. 11. №. 1. pp. 114-141. URL: doi.org/10.1016/j.foar.2021.07.006.

3. Hayles C., Aranda-Mena G. Well-being in vertical cities: beyond the aesthetics of nature //International Conference of the Architectural Science Association. 2018. pp. 331-338.
4. Bolten B., Barbiero G. Biophilic Design: How to enhance physical and psychological health and wellbeing in our built environments //Visions for Sustainability. 2020. Vol. 13. pp. 11-16. URL: doi.org/10.13135/2384-8677/3829.
5. Maghlakelidze M., Mesa A., Sawyer A.O. Biophilic design elements and natural materials in healthcare environments //Journal of Green Building. 2024. Vol. 19. №. 3. pp. 1-39. URL: DOI: 10.3992/jgb.19.3.3.
6. Kellert S.R., Heerwagen J., Mador M. Biophilic design: the theory, science, and practice of bringing buildings to life // Hoboken: Wiley; 2011. 400 p.
7. J. Byrne Biophilia // Green cities: An A-to-Z guide. 2011. pp. 35-36.
8. Петрущенко Т. Что такое биофильный дизайн и может ли он сделать нас счастливее? Russian business. 2019. 14 апреля. URL: rb.ru/story/biophilic-design/ (Дата обращения: 02.04.2025).
9. Kellert S., Calabrese E. The practice of biophilic design //London: Terrapin Bright LLC. 2015. Vol. 3. №. 21. pp. 2021-09.
10. Kellert S. R., Heerwagen J.H., Mador M.L. Dimensions, elements, and attributes of biophilic design //Biophilic design: the theory, science, and practice of bringing buildings to life. 2008. Vol. 2008. pp. 3-19.
11. Kellert S. R. Building for life: Designing and understanding the human-nature connection. - 1-е изд. - Island Press, 2005. 264 p.
12. Jevtic M., Bouland C., Polic D. Hospital design and planning in the line of foresight of health needs //European Journal of Public Health. 2024. Vol. 34. №. 3. DOI: 10.1093/eurpub/ckae144.087.

13. Tanimoto S., Takayanagi K., Yokota H. The psychological and physiological effects of an intensive-care unit environment on healthy individuals // *Clinical Performance and Quality Health Care*. 1999. Vol. 7. №. 2. pp. 77-82.
14. Tekin B. H., Corcoran R., Gutiérrez R. U. A systematic review and conceptual framework of biophilic design parameters in clinical environments // *HERD: Health Environments Research & Design Journal*. 2023. Vol. 16. №. 1. pp. 233-250.
15. Aydin D., Yaldiz E., Buyuksahin S. The Change of the Hospital Architecture from the Early Part of 20th Century to Nowadays: An Example of Konya // *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*. 2017. №4. pp. 23-34.
16. El Messeidy R. Application of biophilic patterns in health care environments to enhance healing // *Engineering Research Journal*. 2019. Vol. 163. pp. 130-143.
17. Gionata X. Photograph of Waldkliniken Hospital. Germany. Love that design. URL: <http://lovethatdesign.com/project/waldkliniken-hospital-eisenberg>.
18. Browning W., Clancy J., Ryan C., New York: Terrapin Bright Green, LLC, 2014. 156 p.
19. Heerwagen J., Hase B. Building biophilia: Connecting people to nature in building design // *Environmental Design and Construction*. 2001. Vol. 3. pp. 30-36.
20. Kellert S. R., Heerwagen J., Mador M. *Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life*. - 1-е изд. - New Jersey: John Wiley & Sons, 2011. - 264 с.
21. KTPH. Khoo Teck Puat Hospital. Wikipedia. URL: en.wikipedia.org/wiki/Khoo_Teck_Puat_Hospital.
22. Zhao Y., Zhan Q., Xu T. Biophilic design as an important bridge for sustainable interaction between humans and the environment: Based on practice in Chinese

- healthcare space //Computational and Mathematical Methods in Medicine. 2022. Vol. 2022. DOI: 10.1155/2022/8184534.
- 23.Ali H. B., Lateiwish L., Elneihwi M. Elements of Biophilic Interior Design in Healthcare Environments Case Study: The Libyan European Hospital (LEH), Benghazi //Proceedings of the International Conference of Contemporary Affairs in Architecture and Urbanism-iccaua. 2022. Vol. 5. №. 1. DOI: 10.38027/iccaua2022ar0507.
- 24.Zakaria N. Z., Ahmad S., Amir A. F. Analysis of the end-user responses towards biophilic design implementation in malaysian private hospitals //planning malaysia. 2024. Vol. 22. DOI: 10.21837/pm.v22i34.1655.
- 25.Tekin B. H., Urbano Gutiérrez R. Human-centred health-care environments: a new framework for biophilic design //Frontiers in Medical Technology. 2023. Vol. DOI: 10.3389/fmedt.2023.1219897.
- 26.Rahman I. F., Lissimia F. Study of biophilic concept in pondok indah bintaro hospital //Border: Jurnal Arsitektur. 2022. Vol. 4. №. 1. pp. 15-28.
- 27.Zadeh R., Shepley M., Williams G. The impact of windows and daylight on acute-care nurses' physiological, psychological, and behavioral health //HERD: Health Environments Research & Design Journal. 2014. Vol. 7. №. 4. pp. 35-61. URL: doi.org/10.1177/193758671400700405.
- 28.Park S. H., Mattson R. H. Ornamental indoor plants in hospital rooms enhanced health outcomes of patients recovering from surgery //The journal of alternative and complementary medicine. 2009. Vol. 15. №. 9. pp. 975-980.
- 29.Kjellgren A., Buhrkall H. A comparison of the restorative effect of a natural environment with that of a simulated natural environment //Journal of environmental psychology. 2010. Vol. 30. №. 4. URL: doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.01.011.

References

1. Richardson M., Butler C. W. Building Research & Information. 2022. Vol. 50. №. 1-2. pp. 36-42. URL: doi.org/10.1080/09613218.2021.2006594.
2. Zhong W., Schröder T., Bekkering J. Frontiers of Architectural Research. 2022. Vol. 11. №. 1. pp. 114-141. URL: doi.org/10.1016/j.foar.2021.07.006.
3. Hayles C., Aranda-Mena G. International Conference of the Architectural Science Association. 2018. pp. 331-338.
4. Bolten B., Barbiero G. Visions for Sustainability. 2020. Vol. 13. pp. 11-16. URL: doi.org/10.13135/2384-8677/3829.
5. Maghlakelidze M., Mesa A., Sawyer A.O. Journal of Green Building. 2024. Vol. 19. №. 3. pp. 1-39. URL: DOI: 10.3992/jgb.19.3.3.
6. Kellert S.R., Heerwagen J., Mador M. Hoboken: Wiley; 2011. 400 p.
7. J. Byrne. Green cities: An A-to-Z guide. 2011. pp. 35-36.
8. Petrushchenkova T. Chto takoe biofil'nyj dizajn i mozhet li on sdelat' nas schastlivee? [What is biophilic design, and can it make us happier?]. Russian business. 2019. 14 aprelya. URL: rb.ru/story/biophilic-design/ (date assessed: 02.04.2025).
9. Kellert S., Calabrese E. London: Terrapin Bright LLC. 2015. Vol. 3. №. 21. pp. 2021-09.
10. Kellert S. R., Heerwagen J.H., Mador M.L. Biophilic design: the theory, science, and practice of bringing buildings to life. 2008. Vol. 2008. pp. 3-19.
11. Kellert S. R. Island Press, 2005. 264 p.
12. Jevtic M., Bouland C., Polic D. European Journal of Public Health. 2024. Vol. 34. №. 3. DOI: 10.1093/eurpub/ckae144.087.
13. Tanimoto S., Takayanagi K., Yokota H. Clinical Performance and Quality Health Care. 1999. Vol. 7. №. 2. pp. 77-82.
14. Tekin B. H., Corcoran R., Gutiérrez R. U. HERD: Health Environments Research & Design Journal. 2023. Vol. 16. №. 1. pp. 233-250.

15. Aydin D., Yaldiz E., Buyuksahin S. New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences. 2017. №4. pp. 23-34.
16. El Messeidy R. Engineering Research Journal. 2019. Vol. 163. pp. 130-143.
17. Gionata X. Photograph of Waldkliniken Hospital. Germany. Love that design. URL: lovethatdesign.com/project/waldkliniken-hospital-eisenberg.
18. Browning W., Clancy J., Ryan C., New York: Terrapin Bright Green, LLC, 2014. 156 p.
19. Heerwagen J., Hase B. Environmental Design and Construction. 2001. Vol. 3. pp. 30-36.
20. Kellert S. R., Heerwagen J., New Jersey: John Wiley & Sons, 2011. 264 c.
21. KTPH. Khoo Teck Puat Hospital. Wikipedia. URL: en.wikipedia.org/wiki/Khoo_Teck_Puat_Hospital.
22. Zhao Y., Zhan Q., Xu T. Computational and Mathematical Methods in Medicine. 2022. Vol. 2022. DOI: 10.1155/2022/8184534.
23. Ali H. B., Lateiwish L., Elneihwi M. Proceedings of the International Conference of Contemporary Affairs in Architecture and Urbanism-iccaua. 2022. Vol. 5. №. 1. DOI: 10.38027/iccaua2022ar0507.
24. Zakaria N. Z., Ahmad S., Amir A. F. planning malaysia. 2024. Vol. 22. DOI: 10.21837/pm.v22i34.1655.
25. Tekin B. H., Urbano Gutiérrez R. Frontiers in Medical Technology. 2023. Vol. DOI: 10.3389/fmedt.2023.1219897.
26. Rahman I. F., Lissimia F. Border: Jurnal Arsitektur. 2022. Vol. 4. №. 1. pp. 15-28.
27. Zadeh R., Shepley M., Williams G. HERD: Health Environments Research & Design Journal. 2014. Vol. 7. №. 4. pp. 35-61. URL: doi.org/10.1177/193758671400700405.
28. Park S. H., Mattson R. H. The journal of alternative and complementary medicine. 2009. Vol. 15. №. 9. pp. 975-980.



29. Kjellgren A., Buhrkall H. Journal of environmental psychology. 2010. Vol. 30. №. 4. URL: doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.01.011.

Дата поступления: 2.08.2025

Дата публикации: 25.09.2025