

АННОТАЦИЯ

к диссертации Төлеген Жайны Жанайқызы на тему «Архитектурно-градостроительные принципы формирования безопасной среды в системе умного города» на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07311 - «Архитектура»

Современные вопросы улучшения качества жизни населения за счет использования цифровых технологий, а также создание условий для перехода на принципиально новую траекторию развития - «Умного» города, является актуальным для Казахстана. Создание комфортной среды и качественной инфраструктуры рассматриваются в стратегических планах развития Казахстана-2025, 2050 [1]. Приоритетом региональной политики является обеспечение управляемой урбанизации, соответствие городов Казахстана международным индексам безопасных городов, развиваться в контексте мирового тренда - «умного города». Обеспечение благоприятной среды обитания и жизнедеятельности при осуществлении архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, описаны в Главе 2. Статья 7.

«Права граждан на благоприятную среду населенных пунктов», Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242, «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» [2].

Актуальность темы. Архитектурно-градостроительные принципы являются ключевыми факторами формирования безопасной городской среды в системе умного города. Глобальная урбанизация и быстрые темпы роста городского населения во всем мире обостряют актуальность изучения городской безопасности и методов архитектурно-градостроительных решений. Формирование безопасной городской среды зависят от различных аспектов. Данная работа посвящена анализу решения криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасностей архитектурными методами. Обзор и анализ теоретических исследований выявил междисциплинарный подход, в решении проблем криминальной, экологической, инфраструктурной безопасности основанные на принципы «защищающего пространства». В исследовании принимали участие архитекторы, градостроители, социологи, криминалисты, писатели. В результате совместного труда в проектной деятельности были разработаны ряд архитектурно-градостроительных принципов формирования безопасной городской среды и получило развитие новое направление - предупреждение преступности посредством экологического проектирования (далее CPTEД). Критерии данного направления доказывают свою эффективность до настоящего времени и являются актуальными для применения в процессе проектирования, реконструкции среды современных городов.

Социально-экономические, научно-технические процессы развития в обществе активно влияют на формирование городской среды. Стремительное

распространение информационных цифровых технологий и неизбежность динамичного развития системы «умного» города во всем мире ставят новые задачи перед архитекторами, градостроителями, дизайнерами и строителями в вопросе формирования безопасной среды.

На современном этапе, концепция «умный город» получила широкое распространение, как новое измерение использования цифровых технологий, для создания комфортной инфраструктуры и повышения качества жизни людей в городах путем формирования безопасной городской среды. В качестве основных защитных средств представляется применение электронных или механических систем видеонаблюдения, контроля доступа, а также усиление конструкций зданий т.д., порой подменяя соблюдения требований объемно-планировочных характеристик зданий, архитектурно-градостроительных принципов формирования безопасной городской среды, которые отходят на второй план. Упор на максимальное применение информационно-технологических средств в аспекте обеспечения безопасности в городской среде, без уделения должного внимания архитектурно-градостроительным приемам, приводят к большим финансовым затратам при использовании. Анализ мирового опыта строительства новых «умных городов», в которых информационные технологии играют первостепенную роль, демонстрируют высокие финансовые затраты в обслуживании. Поэтому, новые «умные города» сталкиваются с проблемой решения главной задачи - заселение города людьми. По мнению экспертов, данная проблема связана с превосходством экономических приоритетов и отсутствием учета потенциального пользователя, контекста, региональных особенностей, а также финансовых возможностей граждан страны. Поэтому, в перспективном развитии «умных городов», основным критерием становятся - учет пользователя, участие горожан в формировании безопасной городской среды. Одним из инновационных методов решения данной проблемы является цифровая трехмерная модель города. Активно развивающаяся во всем мире цифровая трехмерная модель является новым трендом в формировании безопасной городской среды и системы «умного города». Несмотря на разнообразие терминов: «цифровой двойник», «виртуальный двойник», «кибергород», разрабатываемые модели имеют единую цель - повышение комфортных качеств и обеспечении безопасности в городской среде. Цифровая трехмерная модель позволяет апробировать перспективные предложения по преобразованию городской среды, внедрению новых архитектурных объектов, элементов дизайна и т.д. В функциональном процессе разрабатываемой в данном исследовании цифровой трехмерной модели предполагается участие жителей города, специалистов разного направления: архитекторов, дизайнеров, социологов, криминалистов, IT-специалистов и многих других. Выбор к участию специалистов разного профиля может быть разным, в зависимости от целей, поставленных задач, направления исследования, идей необходимых реализовать или решить в структуре цифровой трехмерной модели города. Междисциплинарная особенность и функциональные возможности, позволяющие апробировать научные разработки и проектные предложения, сделает цифровую трехмерную модель города основным проводником в

развитии системы «умного города» в Казахстане. Концепция развития системы «умного города», повышение качества жизни в городах являются актуальными для Казахстана. В настоящее время во всех крупных и малых городах растет численность населения. Этот фактор особенным темпом возрастает в период учебного сезона, в городах, где сосредоточены большое количество высших и средних учебных заведений. В результате, эти города становятся центром притяжения строительных компаний, которые разворачивают активное строительство жилых и общественных зданий в этих областях. Большие темпы и объемы строительства жилых и общественных зданий, способствуют усложнению архитектурно-планировочных решений, композиционного восприятия жителями динамичной городской среды. Этот процесс может привести к визуальному дискомфорту, нарушить видеоэкологию, снизить эстетические качества района и в целом городской среды. Особенного внимания требуют вопросы точечного строительства и их высотные соотношения по отношению к существующим зданиям, это часто приводит к нарушению эстетической панорамы, инсоляции, качества и комфорта дворового пространства существующих зданий. Имеются проблемы, связанные с инфраструктурой жилых районов постсоветского периода, которые до настоящего времени занимают значительную часть городской территории. К неблагоприятным факторам относятся наличие в объемно-пространственном решении жилых зданий глухих не просматриваемых торцов, плохое естественное освещение в подъездах, отсутствие комфортных общественных пространств и т.д. К данной категории в основном относятся здания, построенные в постсоветский период и занимают значительную часть городской территории. Большая часть этих жилых объектов сдаются в аренды и подвергаются частой смене квартиросъемщиков, что усиливает проблемы отсутствия социального контроля, создают дискомфорт как для жителей, так и для пешеходов.

Другим важным фактором обоснования актуальности данной темы, является необходимость соответствия городов нашей страны международным индексам безопасности. Основу индексов составляют создание максимальных возможностей для ходьбы, снижая зависимость от автомобильного транспорта и способствуя повседневной жизни людей. ООН в реальной модели устойчивого развития города обозначил основные направления планирования городов, это - создание экологически чистой и доступной городской инфраструктуры [3].

Поэтому, выдвижение альтернативных в архитектурно-градостроительном плане видений и решений по формированию безопасной городской среды представляет особую актуальность для Казахстана. Разрабатываемая в данной работе концепция цифровой трехмерной модели с использованием архитектурно-градостроительных принципов решения криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасности, внесет существенный вклад в создании комфортных условий, в повышении качества жизни казахстанцев в городах. Способствует качественному развитию системы «умный город» в Казахстане. **Основная идея** разрабатываемой цифровой трехмерной модели основывается на концепции: «защищающее пространство», «социальный урбанизм», «умный город».

Объект исследования: Городская среда в контексте системы безопасного «умного города».

Предмет исследования: Архитектурно-градостроительные приемы проектирования безопасной городской среды, с учетом использования новых технологий.

Целью исследования является: разработать архитектурную концепцию цифровой трехмерной модели города, способствующей формированию безопасной среды архитектурно-градостроительными методами и качественному развитию системы умного города в Казахстане

Задачи исследования:

– изучить и проанализировать теоретические и практические исследования по организации безопасной городской среды;

– выявить архитектурно-градостроительные методы решения, криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасности городской среды;

– изучить и проанализировать особенности архитектурно-планировочного решения принципов безопасности в современных умных городах;

– провести анализ процесса развития системы «умного города» в Казахстане;

–изучить и проанализировать функциональные особенности «цифровых двойников»;

– оценить архитектурно-композиционные решения района и их способность обеспечить криминальную, экологическую, инфраструктурную, сейсмическую безопасность;

– разработать архитектурную концепцию цифровой трехмерной модели города для условий Казахстана.

Степень изученности темы: Теоретической основой диссертации стали научные труды зарубежных и отечественных ученых, посвященных проблемам функции архитектурного пространства, влияния образа, формы, художественно-эстетических аспектов архитектуры на восприятие человеком. Рассматриваются теоретические аспекты, посвященные влиянию технического прогресса на формирование новых тенденции в архитектуре и градостроительстве.

Архитектурно-градостроительные методы формирования эстетически значимой пространственной среды изучены в трудах:

Зитте К. [4], Гидион З. [5], Линч К. [6,7], Корбюзье Л. [8], Гутнов А.Э. [9], Глазычев В.Л. [10, 11], Иконников А.В. [12], Раппапорт. А.Г. [13], Сабитов А.Р. [14], Степанов А.В., Иванова Г.И., Нечаев Н.Н. [15], Лежава И.Г., [16], Глазычев В.Л., Гольц Г.А., и др. [17], Забельшанский Г.Б., Минервин Г.Б. [18], Гейл Я. [19].

Теоретические и практические исследования по проектированию комфортной и безопасной городской среды: Джекобс Д. [20], Джеффри Р. [21], Ньюман О. [22], Вуд [23, 24], Анджел Э.Ш. [25], Кроу Т. [26], Патрисия и Пол Братингем [27], Рональд В. Кларк и Патрисия Мэйхью [28], Полянцева Е. [29], Поморов С.Б. [30], Ахмедова А.Т. [31] и др.

Анализ экологических аспектов безопасности опирались на труды: Ле Корбюзье [32], Аронина Дж. [33], Большаков В.В. [34], Садвокасова Г.А. [35].

Архитектурные аспекты проектирования сейсмостойких зданий: Арнольд К. и Рейтерман Р. [36], Исходжанова Г.Р [37].

Взаимосвязь интеллектуальных систем и архитектуры в контексте «умного города» исследованы авторами: Sergio M., Sukanya K., Torsten S. [38], Sharma and Swati R. [39], Vangelis A., Elias T., Henrich C. Pöhls, Adam K., Alessandro B., [40], Uday C., Arindam B., Jenia M. and Sushobhan M. [41], Mady M., Asmaa I., Mohamed F. [42].

Научная новизна исследования заключается в разработке архитектурной концепции трехмерной цифровой модели города с применением архитектурно-градостроительных приемов организации безопасной среды в соответствии с контекстом «умного города» для условий Казахстана.

Личный вклад автора исследования состоит в проведении комплексной архитектурно-композиционной оценки безопасности городской территории района города Алматы, в разработке архитектурной концепции цифровой трехмерной модели, стратегий обеспечения безопасности и алгоритмов архитектурно-композиционных решений городских пространств для качественного развития «умных городов» в Казахстане.

Достоверность научных результатов исследования подтверждается графической презентацией и научно-практической систематизацией собранного материала, исследованием архивных фото и видеоисточников.

Методологической основой исследования является комплексный подход, включающий в себя:

- изучение и анализ литературных источников, проектных работ, посвящённых проектированию безопасной городской среды с учетом криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической аспектов безопасности;

- сравнительный анализ подходов формирования безопасной среды в системе «умного города»;

- теоретический анализ мирового опыта применения «цифрового двойника» города, как инновационного архитектурно-градостроительного метода организации безопасной городской среды;

- картографирование городского пространства не соответствующих критериям криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасностей;

- описание концепции и функциональной особенности, разрабатываемой цифровой трехмерной модели для условий Казахстана;

- описание способов взаимодействия горожан и цифровой трехмерной модели;

- графическое моделирование алгоритмов архитектурно-композиционных решений структуры зданий, дворовых пространств, улиц, открытых пространств района по решению криминальных, экологических, инфраструктурных, сейсмических аспектов безопасности;

- построение цифровой трехмерной модели города, обеспечивающую безопасность в среде архитектурно-планировочными методами.

Научная гипотеза заключается в утверждении того, что цифровая трехмерная модель города является инновационным архитектурным методом и новой платформой для апробации архитектурно-градостроительных приемов, решающих различные аспекты безопасности в системе «умного» города.

Границы исследования.

1. Исследование ограничено изучением архитектурно-градостроительных методов организации криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасной городской среды. Данная работа сосредоточена на архитектурно-композиционных решениях, влияющих на повышения комфортных условий и формированию безопасности в городской среде.

2. Хронологические границы включают в себя исследования по предотвращению преступлений, средствами архитектуры и дизайна среды, начиная с 60-х гг. XX в. по настоящее время, включая современные принципы, применяемые в контексте «умного города».

3. Географические границы составляют территорию города Алматы.

4. Архитектурные границы включают все типы жилых, общественных зданий и открытых городских пространств.

На защиту выносятся:

1. Комплекс аналитических схем архитектурно-градостроительных средств решающие аспекты криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасности в городской среде;

2. Аналитическая схема архитектурно-градостроительных решений криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасности в системе «умного города»;

3. Графическая схема результатов оценки безопасности архитектурного пространства района города Алматы;

4. Функциональная схема цифровой трехмерной модели;

5. Схема алгоритмов архитектурно-композиционных решений, способствующие решению криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасности городской среды;

6. Графическая визуализация архитектурной концепции цифровой трехмерной модели, способствующая формированию безопасной городской среды и качественному развитию системы «умного города» в Казахстане.

Научная значимость: Полученные результаты расширят существующий круг архитектурно-градостроительных приемов организации безопасной городской среды, дадут новый импульс развитию инновационных, междисциплинарных научных исследований, посвященных повышению качества жизни в городах, внесет вклад в качественное развитие системы умного города в Казахстане.

Практическая значимость: Результаты исследования могут быть использованы в разработке «цифровых двойников» городов Казахстана. Возможность апробации аспектов безопасности, процессов планирования и развития городской среды и т.д. Развитие междисциплинарных исследований, расширение содержания образовательных программ по направлениям

«Архитектура», «Дизайн», «Строительство», «Криминология», «Социология», «Экология».

Апробация результатов исследования: Основные положения диссертации доложены на международной конференции индексируемый в базах Web of Science:

– «Review of studying methods for the problem of safety in the urban environment», (Хорватия, 2022 г.)

Публикации: (14)

– в материалах в международной конференции – 5;

– в научно-практических изданиях, включенных в перечень рекомендуемых КОКСОН, МНиВО – 4;

– в материалах международных конференций, индексируемых в базе Web of Science (Вэб оф Сайнс) или Scopus (Скопус): – 1;

– в журналах индексируемых в базе данных Scopus – 3 (Civil Engineering and Architecture, «Архитектура», P 62%, CiteScore – 1, 2022; Civil Engineering and Architecture, «Архитектура», P 62%, CiteScore – 1, 2023), Astra Salvensis, P 94%, 1918.

Внедрение результатов исследования:

– издан учебник: «Дизайн безопасной городской среды», Учебник. – Алматы: Издательский дом «Строительство и Архитектура» МОК, 2020. – 81 с. (в соавторстве с Найзабеков Н.С., Наурызбаева А.С.);

Объем и структура исследования: диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников – 136 наименований, количество страниц – 129 и 4 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первом разделе «Теоретические основы архитектурно-градостроительных решений аспектов безопасности городской среды» изучаются теоретические и практические исследования по организации безопасной городской среды. Анализируются особенности архитектурных методов решения криминальной, экологической, сейсмической, инфраструктурной безопасности городской среды.

Выводы по первому разделу:

1. Теоретические исследования и практические примеры организации безопасной городской среды, доказывают, что архитектурно-дизайнерские проектные методы могут быть модераторами поведения людей в пространстве.

2. Междисциплинарный характер концепции «защищающее пространство» и принципы предупреждения преступности с помощью экологического дизайна (CP TED) оказали значительное влияние на модификацию объемно-пространственного решения жилых и общественных зданий и городских открытых пространств.

3. Основными критериями принципов «защищающего пространства» являются достижение в архитектурно-планировочном решении открытых, перетекающих, поддающих естественному контролю пространств. А, также увеличение плотности за счет организации функционального разнообразия, создание городских пространств способствующие расширению границы социального взаимодействия, т.е. встречи и коммуникации случайных людей.

4. Объем, высотные соотношения зданий позволяют решить экологические проблемы, связанные с вентиляцией, инсоляцией, регулирования температуры в жилых кварталах. В сочетании с озеленением способствуют очищению воздуха, созданию комфортного микроклимата, а также повышают эстетическую значимость городской среды.

5. Создание комфортных условий в парковых, рекреационных городских участках основываются на концепцию «защищающего пространства». В данном же аспекте, рассматривается такое понятие как «экология поведения» человека. Данное понятие подчеркивает важность и главенствующую роль «экологического поведения» и социальной ответственности человека в формировании всех аспектов безопасности.

6. Развитие и использование пешеходных тротуаров как полноценного общественного пространства, где люди могут проводить свое свободное время, также будет способствовать формированию безопасной среды, в том числе устранению криминальной опасности.

7. Конфигурация зданий, качество выполненных строительных работ и используемых строительных материалов оказывает большое влияние на проектирование сейсмостойких конструкций. Современные технологии - АРІ и ВІМ оказывают эффективное действие в проектировании сейсмостойких зданий с оригинальным образным решением.

8. Другим важным аспектом выделено влияние архитектурно-композиционных решений зданий в системе города на формирование открытых

пространств. Открытые пространства или рекреационные участки городской территории могут рассматриваться как резервные зоны необходимые для использования при землетрясениях или при других чрезвычайных ситуациях.

Во втором разделе «**Современные принципы формирования безопасной архитектурной среды в системе «умного города»**». В данном разделе изучаются архитектурно-градостроительные принципы, применяемые в системе «умного города», которые способствуют формированию криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасности городской среды.

Выводы по второму разделу:

1. Анализ развития и реализации концепции «умный город» позволил определить широкое применение ИКТ. Создание комфортной и безопасной среды является одним из главных требований в формировании «умного города». Архитектурно- градостроительные решения городской среды нацеленных на решение разных аспектов безопасности сопровождаются применением цифровых технологий.

2. Определены шесть основных критериев, определяющих умный город: «Умное управление», «Умные люди», «Умная жизнь», «Умная мобильность», «Умная экономика», «Умная среда». Акцент на одной из этих критериев позволяет определить город «умным». Опыт строительства новых «умных городов» сталкиваются с проблемами заселения города, которые связаны с большими финансовыми затратами в обслуживании (пример Palava, Сонгдо). Эти факторы усугубляют проблемы неравенства как в аспекте отсутствия возможности доступа к ИКТ, так и возможности проживания в вновь построенных городах (пример Palava, Сонгдо).

3. Специалисты разного направления для перспективных типов «умных городов» ставят задачи четкого определения непосредственного пользователя, учитывать потребности/обычаи страны. Актуальным вопросом становится необходимость апробации различных инновации, поиск новых идей в создании комфортной для человека городской среды с применением цифровых технологий. В этом плане, применение цифровой трехмерной модели города, представляется одним из инновационных методов для решения поставленных задач.

4. Осуществление концепции «умного города» в Казахстане развиваются в контексте указанных выше шести основных критериев «умного города». Планируется создание единого виртуального коммуникационного пространства и лаборатории Искусственного Интеллекта на базе Парка Креативных Индустрий.

5. Управление архитектуры и градостроительства г.Алматы внедрило трехмерную автоматизированную геоинформационную систему, которая включает 3D-карту города Алматы, а также паспорта жилых и административных зданий. Также, разработана 2D-в котором имеются информация дизайн-кодах зданий, улиц, а также паспортах жилых, административных зданий и их статус. Планируются разработка цифрового паспорта, которая позволит оперативно реагировать на ЧС.

6. Однако, анализ обеспечения криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасности демонстрирует разрозненный характер осуществления данной задачи. Отсутствует единая платформа, которая позволила бы комплексно оценить и решить актуальные для Казахстана аспекты безопасности. Особенно в части учета мнения пользователей - гражданско-ориентированного подхода.

7. Применение технологий «цифрового двойника» подтверждают свою эффективную практическую и исследовательскую роль в градостроительной деятельности в системе умного планирования и развития города с учетом национальных стратегий, и приоритетов по формированию комфортной, безопасной среды. Цифровая трехмерная модель может быть точным аналогом, «двойником» не только города, но и отдельных зданий или территории.

8. Цифровые трехмерные модели могут быть бесценным инструментом в создании безопасной городской среды, при активном сотрудничестве с горожанами. В данном контексте необходима тщательная проработка вопроса участия горожан в решении аспектов безопасности с помощью цифровой трехмерной модели.

9. Оценка безопасности жилых и общественных пространств на примере города Алматы, подтверждает актуальность вопроса преобразования городской среды в соответствии с критериями «защищающего пространства», как наиболее эффективного метода в устранении криминальной опасности архитектурными средствами. Определены нарушения по инсоляции и вентиляции городского пространства. Отсутствие мест сбора при землетрясении. Изучение инфраструктурной безопасности определило, что пешеходные тротуары не соответствуют критериям комфортности.

В третьем разделе **«Архитектурная концепция цифровой трехмерной модели безопасного города для условий Казахстана»**, описывается архитектурная концепция цифровой трехмерной модели разрабатываемая для условий Казахстана. Раскрываются функциональные особенности разрабатываемой цифровой трехмерной модели, составлены алгоритмы архитектурно-градостроительных приемов решения криминальной, экологической, сейсмической, инфраструктурной безопасности городской среды.

Выводы по третьему разделу:

1. Основная идея архитектурной концепции цифровой трехмерной модели для условий городов Казахстана, основывается на концепции «защищающего пространства», «социального урбанизма», «умного города» и нацелена на решение проблем, связанных с аспектами криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической безопасности.

2. Выдвигается на первый план социальное значение и влияние на человека архитектуры городской среды как пространства социальных связей для создания условий вовлечения людей в непосредственный контакт, подчеркивает важность идеи, что город должен быть «открытым». Обосновывается проектирование городской среды как пространства для взаимодействия человека с человеком, приобретения новых культурных практик.

3. Социальные аспекты цифровой модели основаны на создании безопасной городской среды с участием горожан. В реализации данной идеи предлагается основываться на методы: «социального урбанизма», IP-пространств, «временного урбанизма», которые способны объединить и сплотить всех членов общества. Другим социальной функцией цифрового двойника является привлечение инвесторов для благоустройства городских пустот, реконструкции и восстановления недостроенных городских объектов, покинутых, не жилых городов Казахстана.

4. Цифровая трехмерная модель города способствует эффективному решению криминальной, экологической, инфраструктурной, сейсмической аспектов безопасности, благодаря функции, обеспечивающей тесную взаимосвязь архитекторов-градостроителей с горожанами. Организация во всех жилых и общественных зданиях IP-пространства повысит инклюзивную доступность.

5. В результате анализа была составлена схема алгоритмов архитектурно-композиционных решений создания безопасной среды, для интеграции в разрабатываемую цифровую трехмерную модель района города Алматы. Схемы могут быть материалом для руководства для практикующих архитекторов и студентов, а также материалом для выбора горожан. Архитектурно-композиционные решения предложены для городских объектов: дом, двор, улица.

Заключение

Исследованием установлено, что цифровая трехмерная модель города является инновационным архитектурным методом и новой платформой для апробации архитектурно-градостроительных приемов, решающих различные аспекты безопасности в системе «умного» города. На современном этапе цифровая революция охватывает все области человеческой деятельности. Широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий обеспечивает комфорт, повышает безопасность и облегчает бытовые условия жизни человека, однако оно также уменьшает пространство физического общения людей. Поэтому, перед специалистами занимающимися проблемами города–архитекторами, градостроителями, социологами, строителями, остро встает вопрос поиска новых способов использования инструментов цифровых технологий. Цифровые технологии должны служить для человеческого развития, создания благоприятных условий проживания, а не рассматриваться как достижение исключительно с позиции экономически эффективного функционирования сферы услуг, снижения издержек на содержание городского хозяйства и оптимизации инфраструктуры общественного пространства. Именно человек должен находиться в центре внимания концепций, планов развития города и градостроительства как безусловный приоритет. Характерной чертой современной городской среды должна быть ее социальная ориентированность. Город – это пространство для жизни, для общения, самосовершенствования, социального взаимодействия всех его жителей. Поэтому, крайне необходимо участие жителей в управлении и планировании города и особенно важно, чтобы человек использовал технологии, а не технологии использовали его.

Исследование также подтвердило, что архитектурно-градостроительные принципы формирования безопасной среды в системе «умного» города находятся на этапе активного поиска концептуальных, экспериментальных, альтернативных средств решения поставленной задачи. Разработанная в данном исследовании архитектурная концепция трехмерной цифровой модели города, способна внести вклад в формирование безопасной среды архитектурно-градостроительными методами и качественному развитию системы умного города в Казахстане.

В исследовании предлагается цифровая трехмерная модель, как интеллектуальный устойчивый подход к построению умного города и обеспечению безопасности на каждом этапе развития. Это подразумевает использование интеллектуальных решений, которые улучшают жизнь граждан. Цифровая трехмерная модель является доступным для широкой аудитории через открытые IP-пространства. Горожане могут взаимодействовать с цифровой трехмерной моделью и активно участвовать в жизни города.

С помощью цифровой трехмерной модели города архитекторы и градостроители могут анализировать текущие ситуации, прогнозировать строительство новых объектов и осуществлять программы реновации зданий и общественных пространств, городов. Способность разрабатываемой концепции «цифрового двойника» интегрировать знания и методы из разных отраслей науки, стимулирует развитие междисциплинарных исследований в Казахстане, а также привлечение зарубежных специалистов. Данная теоретическая концепция трехмерной модели представляется как основной инструмент в городском планировании, архитектурном и градостроительном проектировании, в управлении, в образовательном и научно-исследовательском процессе специалистов разного направления. Это архитекторы, градостроители, социологи, криминалисты, специалисты IT-технологии и горожане.

Особенностью применения цифровых моделей трехмерных объектов является анализ включения в существующий контекст совершенно новых архитектурных объектов, выявление гармоничного созвучия их пространственных и визуальных характеристик, высотного соотношения. Данный анализ также применим и к другим сооружениям: паркам, дорогам, водным объектам. А, также применяется в оценке видимости, инсоляции зданий и территорий, схем транспортных потоков на данном участке, криминальной безопасности, при чрезвычайных ситуациях. Преимуществом является возможность учета результатов публичных слушаний и консультаций и качественная их реализация.

Таким образом, 3D-модель тематического исследования может быть использована в качестве динамической системы принятия решений в области архитектуры, окружающей среды и городского планирования.

Перспективы развития научно-практических исследований по созданию безопасной среды, способствующей повышению качества жизни в городах, связаны с практической реализацией трехмерной цифровой модели с использованием разработанной стратегии по обеспечению безопасности архитектурно-градостроительными методами. Дальнейшее расширение

междисциплинарной основы исследования аспектов безопасности с возможностью интеграции полученных данных в трехмерную цифровую модель. Исследовать архитектурно-композиционные решения пустого пространства города, так основного показателя для организации благоустроенной и комфортной среды. А, также внедрение результатов исследования в содержание образовательных программ для студентов и магистрантов по направлениям: «Архитектура», «Дизайн», «Градостроительство», «Криминология», «Социология».

Список публикации по теме диссертации

1 Tolegen Z., Assylbekova A., Yussupova A. et al. Stories Of Improvement Of Quality Of City Life: Architectural Aspects // Turkish Journal of Computer and Mathematics Education. – 2021. – Vol. 12, Issue 12. – P. 1158-1168.

2 Tolegen Z., Nurpeiss M., Myrzakhmetova S. et al. Agricultural Product Safety: Vertical Farm Project Concept // Turkish Journal of Computer and Mathematics Education. – 2021. – Vol. 12, Issue 11. – P. 947-950.

3 Amangeldikyzy R., Nauryzbayeva A., Tolegen Z. et al. Folk Art Crafts Of Kazakhstan: The Concept of Renovation of Industrial Buildings // Turkish Journal of Computer and Mathematics Education. – 2021. – Vol. 12, Issue 12. – P. 1169-1175.

4 Иманбаева Ж., Трофимов В., Попов Ю. и др. К вопросу гуманизации городских пространств Казахстана // Вестник КазГАСА. – 2022. – №2(84). – С. 124-134.

5 Иманбаева Ж., Мырзахметова С. и др. Концепция универсального дизайна интерьеров общественных пространств Казахстана // Вестник КазГАСА. – 2022. – №2(84). – С. 12-18.6

6 Tolegen Z., Nauryzbayeva A., Amandykova D. Artistic Interpretation of Public Areas: Experiences in Interior Design // Вестник КазГАСА. – 2022. – №4(86). – С. 4-10.

7 Төлеген Ж.Ж., Поморов С.Б., Исабаев Г.А. Роль трехмерной цифровой модели города в организации комфортной среды // Вестник КазГАСА. – 2023. – №84. – С. 123-126.

8 Tolegen Z., Kaltay N., Mukhtarova A. et al. Review of studying methods for the problem of safety in the urban environment // Procceed. Internat. res.-pract. conf. «Problems of formation of a comfortable object-spatial environment of cities. Issues of architecture, construction, design». – Opatija, 2022. – P. 1-7.

9 Tolegen Z., Issabayev G., Yussupova A. et al. Architectural and Compositional Concepts of Environmentally Safe Urban Arrangement // Civil Engineering and Architecture. – 2022. – Vol. 10, Issue 3. – P. 1036-1046.

10 Tolegen Z., Usama K., Karzhaubayeva S. et al. Assessment of Safe Access to Pedestrian Infrastructure Facilities in the City of Almaty // Civil Engineering and Architecture. – 2023. – Vol. 11. – P. 351-371.

11 Tolegen Z., Moldabekov M., Koshen K. Roles of public ethnocultural spaces in Kazakhstan // Astra Salvensis. 2018. – Vol. 6, Issue 1. – P. 761-774.

