

ИССЛЕДОВАНИЕ ИМЕЮЩИХСЯ ПРАКТИК И ОГРАНИЧЕНИЙ СУЩЕСТВУЮЩИХ ГЕНЕРАТИВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В АВТОМАТИЗАЦИИ ЭСКИЗИРОВАНИЯ ЗАСТРОЙКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ворона В.А.¹, Тенятова Е.Н.¹

Научный руководитель – директор института дизайна и урбанистики

Митягин С.А.¹

**Научный консультант – преподаватель (квалификационная категория
"преподаватель") Чичкова Н.А.¹**

¹Университет ИТМО

Elizaveta.teniatova@yandex.ru

Введение

В результате эволюционного развития проектной практики и вычислительных технологий появились генеративные модели для архитектурного и проектного эскизирования, однако их появление не решило проблему автоматизации процесса эскизирования. Традиционное эскизирование по-прежнему осуществляется преимущественно вручную в САД-средах, что требует высоких трудозатрат. Современные инструменты (Midjourney, Stable Diffusion) [1] [2] создают визуально убедительные, но семантически «пустые» изображения, оторванные от нормативной документации. Ключевой вопрос исследования заключается в принципиальной возможности создания инструмента, который обеспечивал бы генерацию нормативно-корректного и редактируемого эскиза. Работа направлена на решение проблемы отсутствия специализированного инструментария для концептуального эскизирования, сочетающего скорость машинной генерации с соблюдением строительных норм и правил. Проведенный опрос-интервью практикующих специалистов подтвердил, что существующие методы либо требуют огромных трудозатрат на ручную проработку каждого варианта, либо генерируют не редактируемые растровые изображения, адаптация которых к нормативным требованиям требует временных затрат, сопоставимых с созданием эскиза «с нуля». Такая ситуация влечет задержки в проектировании, рост числа ошибок и повышенную нагрузку на специалистов.

Основная часть

В рамках исследования под новым методом понимается процесс автоматизированной генерации эскизов застройки определенного функционального назначения, при котором вариации решений создаются алгоритмически с использованием генеративных моделей. Результат достигается за счет работы моделей, учитывающих формализованные градостроительные требования. Комплексный подход заключается в интеграции двух типов факторов. Во-первых, это генеративные факторы, обеспечивающие скорость создания вариантов. Во-вторых, это оценочные факторы, представленные специализированными нормативными метриками: параметры функциональных зон (этажность, плотность застройки, коэффициент использования территории, минимальные отступы от границ участка и красных линий), требования технико-экономических показателей (жилая/полезная площадь, общая площадь зданий), а также градостроительные ограничения (охранные зоны, санитарно-защитные зоны, зоны с особыми условиями использования).

Разработка подхода базируется на методе генерации эскизных решений, реализующем алгоритмический переход от укрупненных параметров функциональных зон к детализированной пространственной модели застройки. Основными этапами

метода выступают распределение целевых показателей, сегментация кварталов, генерация участков и зданий с автоматической проверкой соблюдения градостроительных регламентов. Итоговая геопространственная модель, содержащая объекты с набором нормативно-значимых атрибутов, изначально соответствует требованиям технико-экономических показателей и пригодна для дальнейшего проектирования. Метод можно разделить на три этапа. На первом этапе проводится анализ нормативной базы для формализации ключевых метрик и сбор референсных данных существующей застройки. На втором этапе производится подготовка обучающего датасета и донастройка генеративной модели с учетом нормативных ограничений. На третьем этапе осуществляется тестовая генерация эскизов, их верификация на соответствие нормативам с помощью оценочных моделей и визуализация результатов в векторном формате.

Выводы

Предложенный подход позволит сместить фокус генерации с создания визуально привлекательных, но не соответствующих строительным нормам и правилам изображений на синтез семантически наполненных планировочных эскизов. Результаты внедрения метода нацелены на сокращение доли ручного труда и минимизацию ошибок на этапе концептуального поиска за счет автоматического соблюдения ключевых градостроительных регламентов[3]. В отличие от существующих практик, где модели играют вспомогательную роль, предлагаемый подход интегрирует нормативные метрики непосредственно в процесс генерации. Это позволит ускорить выпуск предпроектной документации, снизить нагрузку на опытных специалистов и повысить качество начальных проектных решений.

Литература

1. Zhang Yizhi. Visualizing the role of analytical diffusion models in AR-focused analysis of the application of stable diffusion. – 2023. – URL: <https://ace.ewapub.com/article/view/4666> (дата обращения: 10.10.2025).
2. Gong Shunkai. Application of stable diffusion and LoRA models in AI drawing. – 2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/386138949_Application_of_Stable_Diffusion_and_LoRA_Models_in_AI_Drawing (дата обращения: 10.10.2025).
3. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – URL: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации (дата обращения: 02.12.2025).

Тенятова Е.Н. _____

Чичкова Н.А. _____