

АБСТРАКЦИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Сумароков С.С.

Сибирский федеральный университет

Города характеризуются высокой плотностью условий жизни и своеобразностью форм, являющиеся ответом к местным условиям и потребностям. Крупные города мира, в частности мегаполисы, подвержены продолжающемуся увеличению роста города и плотности городского населения. Мы все знакомы с влиянием живущих людей в городе на его материальные формы и их взаимосвязи. И градостроитель, принимая решения относительно изменения сложившейся ситуации или ее дополнения, сталкивается с огромной вариативностью входящих параметров.

Хороший дизайн, это не только набор элементов, функционирующих должным образом в данной системе, а скорее система из связей и пространств, усиливающих друг друга в целом. Нет возможности рассмотреть среду, расчлняя ее на мелкие части, скорее нужен взгляд в виде набора блоков, сливающихся в единую цепь, поддерживающую и усиливающую параметры друг друга в сложном взаимосвязанном целом. Планировщик все еще пытается наложить упрощенный порядок на ситуации, которые поддаются пониманию и неупорядоченному восприятию. Тем не менее, городская динамика определена множеством пространственных переменных. Где вклад каждой переменной можно измерить с помощью ее веса и параметра в общей системе. При этом каждый параметр имеет уникальную роль в управлении городской морфологии. Имея же откалиброванный набор параметров, мы сможем смоделировать городскую систему.

Комплекс научных знаний, прогресс в области создания и внедрения новых информационных и телекоммуникационных технологий в архитектуре и градостроительстве дают возможность выдвинуть и обосновать **гипотезу** о возможности нахождения правил между городскими элементами и отношения между большим количеством переменных, которые не могут быть обработаны интуитивно. Таким образом, мы наблюдаем рост потребности в более продвинутой модели, движимой правилами математики и кибернетики, завязанной на основе взаимозависимости и обратной связи. Что способно качественно изменить традиционный подход к решению многих актуальных задач градостроительства.

Последние 30 лет, новое поколение моделей городской среды разрабатывалось, как основа предполагающая, что понимание деталей можно объяснить сверху-вниз. Одной из этих систем является **CellularAutomaton**(клеточные автоматы), которая содержит правила непредсказуемой эволюции систем, правило применимо к каждой ячейке и определяется, как идентифицируется ячейка сама по себе и как она взаимодействует с окружающими ее ячейками. Процесс генерации происходит пошагово с определением направления дальнейших изменений, исходя из полученных результатов. Одним из примечательных исследований в США является исследование города Сидней, Австралия – проведенный командой RIKS из Нидерландов. Модель была откалибрована по отношению к двум картам от 1956 и 2006 года. Затем модель была использована для прогнозирования городских моделей по двум сценариям роста города – запланированном и развивающемся естественным путем. Планируемый сценарий привел к более компактному росту, в то время как естественный рост города без предопределения будущего вектора развития привел к разрастанию вдоль транспортных связей. Сравнив результаты обоих сценариев - был сделан вывод, что СА может быть полезен в плане изучения тенденции разработки и развития города. Тем не менее, пространственная

точность не достижима, в связи с непредсказуемостью размещения новых транспортных узлов.

GrammarForm(грамматика формы) – термин может быть рассмотрен и описан на двух уровнях – вычислительном и визуально-пространственном. В вычислительной теории, GF имеет конкретные классы на основе правил систем в области искусственного интеллекта, генерирующего геометрические фигуры. В основе правил указываются путь замены формы, описывается манера замены, правила геометрического преобразования. Отличительной особенностью данного метода является то, что набор конечного числа правил и форм может генерировать неограниченное количество решений. Кроме того, способ может быть использован, как анализ инструментов для разложения сложных форм. Практика GF в основном в области архитектуры сосредоточена на самой форме, но при этом возможно то, что функциональные характеристики могут быть так же включены в набор параметров для более крупного масштаба при анализе комплекса элементов. Основателем данного направления является G. Stiny в 1976 году, выпустившего книгу “Two exercises in formal composition.” Тема в свою очередь разделилась на аналитический подход (G. Stiny, H. Buelinckx), аналитический подход в связке с дизайном (T. Knight) и сугубо дизайнерский подход (CAAD design tools, L. Sass).

Так же в архитектурной и градостроительной практике активно используется **Genetic Algorithm**(генетический алгоритм) – основанный на случайном подборе, комбинировании и вариации параметров. В основе метода стоит условие существования некой изначальной популяции, в рамках которой совершаются процессы отбора и изменения. GA частично решил проблему связанную с проектированием крупных архитектурных сооружений, работая над оптимизацией и поиском всех возможных вариантов решений. В архитектуре используется как способ оптимизации и как способ генерации форм. В первом случае проблемы четко определены строительными, структурными, техническими и др. проблемами. Во втором используется как случайная генерация вариантов.

Прогнозируемые модели в исследованиях, основанных на аналогичном подходе с исследованием RIKS, проведенном в Сиднее, сводились к получению прогноза зон роста, имеющих наиболее высокую пригодность. Где модельер просто говорил, с какой землей в городе лучше работать в данных условиях. Будущие исследования должны изучить методы нахождения правил взаимодействия между элементами, являющихся ключевой проблемой проведенных исследований в данной области для создания моделей, основанных на алгоритмическом поиске более реалистичными.

Проследив историю формирования городов и поселений, можно условно разделить на те, которые сформированы естественным путем и те, которые спланированы и являются «искусственными». Различие между этими типами размыты и конечно, они работают в паре и дополняют друг друга. Однако, одно из ключевых свойств – это скорость изменения города и масштаб их развития. Города, растущие естественно, формируются несметным количеством решений и связей, чем те, которые разрабатываются в «укрупненном масштабе». Тут можно провести идеологию с программированием. Если натуральный рост городов – низкоуровневое программирование, то запланированное развитие – высокоуровневое или абстрактно-ориентированное. То есть создание абстракций функций городских пространств и выработка своего упрощенного языка. Преимущества тут очевидны, человеку гораздо легче оперировать абстракциями упрощенными и понятными для него, хотя это не всегда дает хорошие решения на выходе.

Планируемые города и их части, как следствие, более монументальны, более сосредоточены и регулярны и чаще всего отражают волю одного из операторов и носят

направленный характер. Где под оператором, мы понимаем, архитектурное сообщество, государство, бизнес, человеческие кооперативы. А в лучшем случае – их сотрудничество. Оператор формулирует задачи, акцентируя внимание на быстром решении при минимальных затратах. Природные же системы не имеют таких целей или ограничений, во всяком случае, они не очевидны. Так же естественные системы обладают свойствами адаптации, воспроизводства, самоисправления, устойчивости, гибкости и др., которые лишь фрагментарно присутствуют в искусственных системах. Органические, естественные изменения более ассиметричны, насыщены хаосом. Таким образом, более общая картина разработки в градостроительстве базируется на основе натурального и органического роста вкупе с планированием. Единственным важным умением оператора – является умение решать задачи, что означает, прежде всего, способность ее точно сформулировать и способность к выражению и решению ясно и точно. Трудность решаемых задач напрямую зависит от типа и качества абстракции. Где под словом «тип», я имею ввиду: «Что конкретно мы абстрагируем и какими составляющими пространства мы оперируем?» Тут у нас и появляется возможность проследить соотношение уровня абстракции с масштабом и качеством решаемой задачи.

В случае вычислительной парадигмы, важным элементом являются данные. В свою очередь данные – это почва для процесса выращивания архитектурных сооружений и урбанистического ландшафта. Данные описывают контекст, через которые формируются правила, ограничения и потенциалы, из которых генерируются проектные решения. А если взглянуть шире, то появляется возможность создавать динамические модели, которые развиваются во времени в зависимости от изменения контекста. И как бы тщательно не был составлен мастерплан, нас все равно «ждет уход от правил». И главный вопрос не в моделировании геометрически и функционально точной модели, но в определении зависимостей между элементами. В этом смысле – создание правильной системы абстракции может служить в качестве формы для изучения градостроительной технологии на более глубоком уровне.

Список литературы

1. Емельянов, В.В. Теория и практика эволюционного моделирования / В.В. Емельянов, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 432 с.
2. Шубенков, М.В. Структура архитектурного пространства: дис. д-ра архитектуры : 18.00.01 / Шубенков Михаил Валерьевич. – Москва, 2006. – 335 с.
3. Alexander C. A pattern language, which generates multi-service centers, 1968
4. Lynch K. Good city form, 1981
5. Bojan T., Vesna S. Shape grammar in contemporary architectural theory and design, 2012