

– местах, наиболее удобных для крупного строительства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГАНО. Ф.12. Оп.1. Д.1504. Протоколы заседаний Президиума Планировочной комиссии и Технического комитета и доклад о задачах проектирования города Новосибирска. – 1929 г. – 76 л.
2. ГАНО. Ф.12. Оп.1. Д.1517. Докладная записка О перспективах расширения г. Томска (1929-1930 гг.). – 1929 г. – 17 л.
3. ГАНО. Ф.12. Оп.1. Д.1528. Заключение комиссии по выявлению подходящего места для постройки Вагоностроительного завода. – 1929 г. – 13 л.
4. ГАНО. Ф.12. Оп.1. Д.2059. Протокол совещания при ЗСКСНХ комиссии по определению места для стройки завода горного оборудования, постановления промсекции и Президиума Запсибкрайисполкома о строительстве завода горного оборудования в г.Новосибирске. – 1930 г. – 36 л.
5. ГАНО. Ф.917. Оп.1. Д. 50. Перспективный план развития коммунального хозяйства и жилищного строительства городов и рабочих поселков Кузнецкого округа на 1928-1932 гг. – 1928-1929 гг. – 89 л.
6. ГАНО. Ф.1980. Оп.1. Д.334. Материалы о строительстве завода горного оборудования в г.Новосибирске (экономическое обоснование, чертежи, смета, переписка). – 1930-1932 гг. – 35 л.

7. Новый завод сложных и уборочных сельскохозяйственных машин в Сибирском крае. Экономическая записка к заданию для проектировки завода. – Новосибирск, 1929. – 82 с. – (Сибирский краевой совет народного хозяйства).

8. Косенкова Ю.Л. Опыт формирования правовой основы советского градостроительства. 1920-1930-е гг. // Градостроительное искусство. Новые материалы и исследования. Сб. научных трудов НИИ-ТИАГ РААСН. – М.: УРСС, 2010 – С. 335-351.

9. Косенкова Ю.Л. Районная планировка в СССР. Опыт 1920-1930-х годов // Архитектурное наследие. Вып.55. – М.: Красанд, 2011. – С. 353-372.

10. Меерович М.Г. Административно-хозяйственное районирование страны в 1920-1930-х годах – основа градостроительной политики советского государства // Советское градостроительство 1920-1930-х годов. Новые исследования и материалы. – М.: УРСС, 2009. – С. 8-28.

11. Меерович М.Г. Концепция социалистического расселения [электронный ресурс] / М.Г. Меерович. // Архитектон: известия вузов. – Режим доступа: http://archvuz.ru/magazine/Numbers/2008_3.

Духанов С.С. – к.арх., доцент, Новосибирская государственная архитектурно-художественная академия, E-mail: ssd613@ngs.ru.

УДК-711

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАЗВИТИИ НОВОСИБИРСКА

Г.П. Ерохин

В данной статье предъясняется общая концепция построения и первичной апробации открытой динамической модели Новосибирска. Сформулированы цели, задачи, алгоритм создания динамической модели градостроительной системы, приведены её характеристики.

В ходе первичной апробации модели проверяется утверждение о циклическом характере процесса территориально-пространственного развития крупнейших городов: крупнейшие города в процессе своего развития переживают сменяющиеся друг друга циклы, в ходе которых, градостроительная активность смещается из центра на периферию и обратно. В качестве показателя изменения градостроительной активности в пределах выбранного фрагмента принят прирост жилого фонда. Полученные результаты говорят о наличии нескольких ярко выраженных всплесках градостроительной активности на исследуемой территории.

Ключевые слова: циклическое развитие города, динамическое моделирование градостроительных систем, колебательные процессы в градостроительстве, территориальное развитие Новосибирска.

Современное развитие информационных технологий открывает уникальные возможности для исследования таких сложных

систем, как крупные городские агломерации. Причем исследования общетеоретического характера, направленные на выявление об-

щих закономерностей развития градостроительных систем могут переходить в прикладную плоскость в виде научных прогнозов, которые в свою очередь будут востребованы при принятии проектных и управленческих решений в отношении конкретных городов и агломераций.

В настоящее время и тем более в будущем степень адекватности управленческих или проектных решений в отношении развивающейся градостроительной системы в значительной мере зависит от уровня информированности субъекта управления или проектирования о прошлом, текущем и вероятном (прогнозируемом) состоянии градостроительной системы.

В области качества управления (регулирования) градостроительными системами ключевым становится максимально точное прогнозирование процессов их развития (саморазвития) и соответствующей согласованности проектно-управленческих действий.

По самой общей классификации принято выделять две группы прогнозов – прогнозы поисковые и прогнозы нормативные. На практике эти виды прогнозов часто взаимодействуют, отвечая на достаточно прагматичный вопрос: «что произойдет с системой, если предпринять то, или иное действие?». Неточность градостроительных прогнозов или их отсутствие может приводить к градостроительным ошибкам, и как следствие, экономическим потерям, связанным с их исправлением или неэффективным функционированием системы в целом. Таким образом, сегодня еще более возрастает актуальность использования открывающихся возможностей информатизации при прогнозировании развития градостроительных систем.

Естественным в подобных условиях является попытка построения информационной (цифровой, компьютерной) модели города, которая описывает город как развивающуюся динамическую систему и позволяет апробировать те или иные проектные решения и управленческие действия.

Термин «моделирование» в применении к городу имеет достаточно широкое понимание и употребляется в разных значениях и разных сферах градостроительно-исследовательской деятельности от трехмерного моделирования городского пространства и ретроспективных моделей территориального роста до моделирования локальных городских процессов или функционирования отдельных инфраструктур города. В качестве примеров можно привести: широко применяемое сегодня в градостроительной

практике моделирование транспортных потоков, моделирование и анализ процессов урбанизации на основе динамических ГИС, которые создаются на основе спутникового дистанционного зондирования, активно развивающиеся, информационно-справочные модели городской застройки и др.

Среди специалистов в архитектурно-градостроительной сфере широко распространено проектное понимание процесса моделирования города, генеральный план города часто понимается как проектная модель, которая является по существу нормативным прогнозом развития города. К сожалению, проектные модели и не всегда учитывают синергетику градостроительной системы. Одним из путей повышения адекватности градостроительного проектирования является создание возможности виртуальной апробации принимаемых решений, например при интеграции их в действующую динамическую модель города.

В данной статье предъясняется общая концепция построения и первичной апробации открытой динамической модели градостроительной системы. Модель должна содержать комплекс данных о прошлом состоянии системы и позволять генерировать информацию о ее будущем состоянии.

Точность градостроительного прогноза на основе моделирования зависит, прежде всего, от полноты знания законов саморазвития системы, адекватности и работоспособности модели, а также количества и достоверности оперативных данных о градостроительной системе на максимально протяженном отрезке времени её развития.

Стабильный рост, какого-либо показателя, например - территориальный рост города, происходящий на протяжении определенного времени, может убедить нас в том, что рост продолжится такими же темпами и в ближайшем будущем. Однако территориальное развитие сопровождается сокращением другого показателя - транспортной доступности новых районов, что приводит в реальности к переходу всей системы в другое состояние - завершению территориального роста, переносу градостроительной активности в центр и наращиванию транспортной инфраструктуры для следующего скачка в территориальном развитии.

Общая концепция открытой динамической модели градостроительной системы и процесс ее апробации опирается на ряд положений (допущений, не требующих доказательств):

- Процесс развития крупной градостроительной системы подвержен влиянию двух групп факторов: внутренним (самоорганизация) и внешним (управление, система расселения, геополитика, макроэкономика...), то есть градостроительная система – самоорганизующаяся и при этом управляемая система.

- Крупная градостроительная система – инерционна в своем развитии (изменение одной из подсистем не влечет мгновенного изменения всей системы), поэтому поддается экстраполяционному прогнозированию, то есть установленные в прошлом общие тенденции развития системы могут быть распространены на ближайшее будущее.

- Моделирование города – процесс замещения изучаемого объекта (города) другим (цифровой моделью) с целью получения информации о важнейших свойствах и перспективах развития объекта-оригинала, (моделирование, также может быть определено как представление объекта моделью для получения информации об этом объекте путем проведения экспериментов с его моделью).

- Для описания процесса развития градостроительной системы наиболее применимо – динамическое моделирование, которое отражает поведение объекта во времени.

Цель создания динамической модели градостроительной системы можно сформулировать в два уровня:

Цель минимум - Выявить научно-практический потенциал компьютерного моделирования крупных градостроительных систем в условиях современного развития информационных технологий.

Цель максимум - научное и информационное обоснование проектно-управленческой деятельности (информационное обеспечение градостроительного прогнозирования, проектирования и управления).

Практические задачи по созданию динамической модели градостроительной системы можно последовательно сгруппировать в три блока:

1. Построение модели.

- 1.2. Методическое обеспечение (задачи, общая структура, алгоритм);

- 1.3. Программное и информационное обеспечение (обеспечение открытости и динамичности);

- 1.4. Построение открытой динамической ретроспективной модели пространственного развития г. Новосибирска.

2. Исследование модели.

- 2.1. Виртуально-экспериментальная апробация динамической модели простран-

ственного развития г. Новосибирска (проверка валидности, выработка корректирующих мероприятий);

- 2.2. Разработка алгоритма сбора, хранения и обработки данных по архитектурно-градостроительному развитию Новосибирской градостроительной системы;

- 2.3. Обеспечение конвертации данных (взаимодействия информационных блоков);

- 2.4. Исследование закономерностей эволюции градостроительной системы на основе сопоставления реальных и моделируемых процессов.

3. Использование модели.

- 3.1. Ведение и развитие динамической модели Новосибирской градостроительной системы (сбор, хранение, обработка и систематизация данных по архитектурно-градостроительному развитию Новосибирской градостроительной системы);

- 3.2. Использование динамической модели Новосибирска для построения градостроительных прогнозов и выработки рекомендаций по градостроительному развитию.

Основополагающие характеристиками проектируемой динамической модели градостроительной системы должны стать: открытость, уровневость, динамичность, непрерывность, имитационность, геометричность, наглядность.

Вся информация должна иметь хронологическую и пространственную привязку и может делиться на три основных группы:

- 1 – пространственные характеристики системы и ее элементов (картография, топография, двух и трехмерные построения);

- 2 – статистические данные (функция, количество, плотность...);

- 3 – динамические характеристики системы (хронология, связи, передвижения).

Источниками информации могут служить: архивные данные о процессе архитектурно-градостроительного развития города (архив мэрии, архивы проектных организаций), специализированные базы данных (риэлтерские агентства, БТИ...), геоинформационные системы, статистические данные, научные исследования в области градостроительства и смежных отраслях знаний, топо- и картографические материалы.

Заявленная динамическая модель в настоящее время формируется для Новосибирской градостроительной системы и находится в стадии построения, при этом уже сегодня возможна её первичная апробация. В качестве апробации проведены исследования фрагмента модели направленные на математическое подтверждение (или опровержение)

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАЗВИТИИ НОВОСИБИРСКА

тезиса о циклическом (колебательном) характере процесса пространственного развития города.

Общую гипотезу исследования, проводимого в ходе первичной апробации, можно сформулировать следующим образом: процесс территориально-пространственного развития крупной градостроительной системы имеет циклический характер. Крупнейшие города в процессе своего развития переживают сменяющие друг друга циклы развития. Каждый цикл состоит из фазы с преобладанием центробежных тенденций в территориальном развитии и фазы центростремительных тенденций.

Фаза центробежного развития сопровождается территориальным расширением города, освоением новых территорий, градостроительная активность смещается из центра на периферию, со временем это приводит к чрезмерной растянутости коммуникаций, увеличению времени на передвижения, перегрузке инженерно-транспортной инфраструктуры. Данная фаза развития завершается, когда исчерпываются возможности существующей транспортной инфраструктуры поддерживать коммуникативную связанность разрастающейся градостроительной системы. При этом достигаются предельные показатели временной транспортной доступности и новое строительство на периферии становится экономически нецелесообразным.

Фаза центростремительного развития градостроительной системы характеризуется тем, что территориальное расширение замедляется или вообще прекращается, развитие продолжается за счет использования внутренних пространственных ресурсов (повышение этажности, уплотнение застройки, использование подземного пространства), градостроительная активность локализуется в центре, наращивается потенциал транспортной инфраструктуры.

Смена тенденций в пространственном развитии города подобна другим циклическим (колебательным) процессам в природе, основой которых является противоречие двух видов энергии потенциальной и кинетической. В градостроительных системах этот процесс можно описать как повторяющийся переход накопленного внутреннего потенциала в кинематику пространственного развития, регулятором определяющим точку перехода (прямого и обратного) является экономическая эффективность нового строительства.

Образно представить циклический процесс территориально-пространственного развития города можно, сравнив его с расходя-

щимися от центра сферическими волнами (сферическая волна - волна, радиально расходящаяся от источника). Если смещение градостроительной активности в городе происходит волнообразно от центра к периферии (рисунок 1-а), то в каждой точке расположенной в срединной зоне города будет наблюдаться периодически повторяющиеся всплески градостроительной активности, т.е. прирост нового строительства будет выглядеть как колебания синусоидального, гармонического вида (рисунок 1-б).

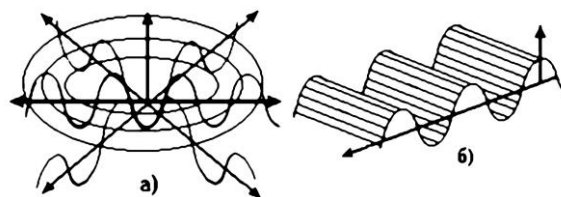


Рисунок 1 – Волновая поверхность:
а) сферической волны, б) плоской волны

Разумеется, циклическая смена тенденций в территориально-пространственном развитии города не единственный фактор определяющий геометрию роста города, влияние оказывают природно-климатические условия и гидрография, конфигурация улично-дорожной сети, а также процессы, происходящие на уровне регионального расселения, в геополитике и макроэкономике.

Целью первого этапа исследования (первичной апробации модели) является опытная проверка утверждения о колебательном характере процесса пространственного развития города, посредством экспериментов с динамической моделью локального фрагмента застройки. То есть: построение ретроспективной модели фрагмента застройки в срединной зоне Новосибирска, моделирование изменений градостроительной активности в выбранном участке пространства, фиксация и интерпретация полученных результатов. Также по завершении первого этапа должны быть скорректированы цели и задачи последующих этапов исследования.

Для отработки и апробации общего алгоритма и получения промежуточных результатов построена динамическая (ретроспективная) модель фрагмента застройки Новосибирской градостроительной системы. В качестве фрагмента принят участок площадью 172 га в районе современной станции метро «Золотая нива», пересечение ул. Кошурникова и ул. Бориса Богаткова (рисунок 2). Данная территория расположена в срединной зоне города на расстоянии примерно 3.2 км от ядра центра города - пл. Ленина.



Рисунок 2 – Положение фрагмента в структуре г. Новосибирска

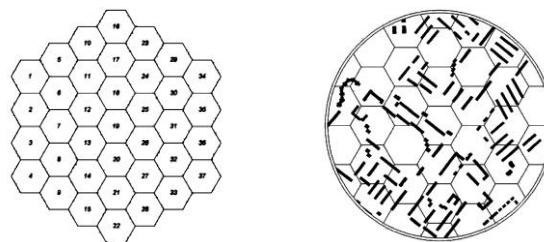


Рисунок 3 – Разбивка фрагмента территории градостроительной системы на ячейки

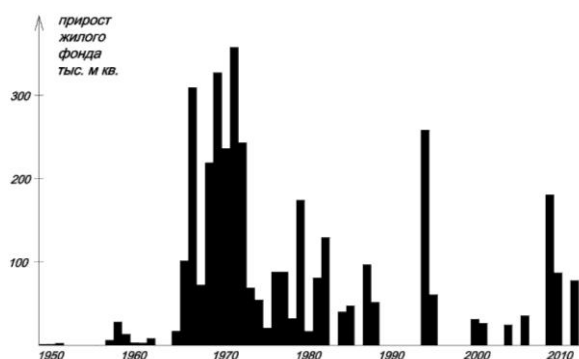


Рисунок 4 – График изменения прироста жилого фонда с 1950 г. до 2013 г. для исследуемого фрагмента застройки г. Новосибирска

На начальном этапе в качестве операционной информации выступают две группы данных о динамике жилого фонда:

Первая группа данных: исходные (объективные) данные:

1. Положение жилых зданий в пространстве города (на основе векторной топографической информации);
2. Год постройки жилых зданий.
3. Площадь застройки.
4. Этажность.

Вторая группа данных: производные (расчетные) данные:

1. Расчетный жилой фонд (сумма полезных площадей всех этажей).
2. Расчетный строительный объем.
3. Коэффициент застройки
4. Коэффициент плотности застройки

Алгоритм построения прототипа (последовательность основных операций):

Шаг 1 - разбивка фрагмента территории Новосибирской градостроительной системы на ячейки (расчетные районы), площадь каждой ячейки – 4 га (рисунок 3).

Шаг 2 – фиксация информации о хронологии строительства жилых зданий.

Шаг 3 – построение трехмерной модели фрагмента жилой застройки.

Шаг 4 – присвоение атрибутивной информации: год постройки, расчетный жилой фонд, расчетный строительный объем, коэффициент застройки, коэффициент плотности застройки.

Шаг 5 – прикрепление информации по застройке к ячейкам, в которые эта застройка попадает.

Шаг 6 – визуализация процесса изменения показателей и характеристик ячейки в пределах принятого для прототипа фрагмента застройки города, в т.ч. корректировка (выравнивание) показателя – прирост жилого фонда в год, построение графика изменения градостроительной активности.

В качестве показателя изменения градостроительной активности в пределах выбранного фрагмента принят прирост жилого фонда. Таким образом, фрагмент выступает в качестве индикатора позволяющего подтвердить или опровергнуть проверяемое утверждение. Обработка и визуализация полученных данных о приросте жилого фонда в районе ст. метро «Золотая Нива» (рисунок 4) позволяет говорить о наличии нескольких ярко выраженных всплесков градостроительной активности, связанной со строительством жилья.

Цели и задачи последующих этапов исследования:

1. Программное и информационное обеспечение процесса построения динамической ретроспективной модели Новосибирской градостроительной системы.

2. Построение прототипа (второе приближение) динамической модели г. Новосибирска (территориально-пространственный аспект).

3. Виртуально-экспериментальная апробация прототипа динамической модели г. Новосибирска (проверка валидности, корректирующие мероприятия).

Параллельные цели и задачи: расширение списка участников, в том числе из других подразделений ВУЗа и других ВУЗов и НИИ, публикация результатов исследований по каждому этапу, достижение максимальной конвертируемости генерируемой в результате работы информации.

В перспективе, можно будет установить взаимовлияние таких процессов как: развитие транспортных коммуникаций, маршрутной сети общественного транспорта, уровень автомобилизации и локализация градостроительной активности, изменение плотности населения, динамика стоимости недвижимости, переход от центробежных к центростремительным тенденциям развития города и др.

Кроме того, подобное строение информационной модели позволяет фиксировать исторический процесс развития города, проводить ретроспективную реконструкцию, визуализировать динамику развития города, хранить и обрабатывать информацию, посто-

янно пополняя, обновляя и уточняя данные о городе.

Создание открытой динамической модели, содержащей максимально возможный набор сведений о городе, позволит наиболее полно исследовать процесс эволюции градостроительных систем выявить его основные закономерности и откроет перед градостроительной наукой практическую возможность проведения эксперимента.

Построение подобной модели, прежде всего, направлено на расширение использования математических (точных) методов в градостроительных исследованиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блинков, В.П. Очерки по теории управления градостроительным комплексом: учебное пособие / В.П. Блинков. – Новосибирск: НГАХА, 2005. – 74 с.
2. Гашенко А.Е. Локально-целостное градостроительное образование как единица городской структуры: аксеологический аспект // Архитектон: известия вузов. – 2012 - № 38.
3. Информация как основа градостроительного проектирования в XXI веке. / И.М. Смоляр // Сборник научных статей отделения градостроительства - М. 2002. - с. 208.
4. Арзамасцев А. А., Соломина О.А. Математическое моделирование динамики городской застройки с помощью клеточных автоматов // <http://www.jurnal.org/articles/2008/inf80.html>.

Ерохин Г.П. – к.арх., доцент, Новосибирская государственная архитектурно-художественная академия (E-mail: grad@ngaha.ru).