

РЕГИОНАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО*

Канд. арх., доц. ЖАРНОВЕЦКА Я.

Белостокский технический университет
(Республика Польша)

Вокруг нас существует множество нерегулярных явлений, например: капание воды из крана, колебания популяций насекомых, клеточный метаболизм, погодные изменения, нерегулярный ритм сердца и множество прочих. Присматриваясь к ним, исследователи пришли к выводу, что эти явления подчиняются законам математики хаоса. Современные исследования хаоса начались в 60-х гг. Этому способствовало открытие того, что вполне простые уравнения могут моделировать явления, характеризующиеся огромной нерегулярностью, прежде всего явления природы: водопады, погода. В соответствии с математическим определением, хаос – это случайное сохранение, выступающее в системе причинной обусловленности [1]. Иначе говоря, это произвольное сохранение, полностью управляемое законом.

Еще в 1610 г. Галилей считал, что математика является языком природы, а ее алфавит – треугольник, круг и другие геометрические фигуры. Однако практика показывает, что таких идеальных фигур, как окружность, треугольник, прямая линия, в природе практически не существует. В 1975 г. математик Мандельброт засвидетельствовал, что тучи не являются шарами, горы – конусами, кора на стволах не плоская, а свет не распространяется по прямым линиям [2]. Все природные объекты обнаруживают нерегулярную структуру: шероховатую, исцарапанную, изломанную, короче – фрактальную. В 1983 г. он опубликовал книгу «Фрактальная геометрия в природе». Помимо описанных природных явлений, автор выразил свое отношение к архитектуре, заявив, что архитектура Миса ван дер Роэ вырастает из геометрии Евклида, в то время как образцы в стиле Арт Деко ассоциируются с богатством фрактальной геометрии.

В 1996 г. появилась книга Карла Бовилла

«Фрактальная геометрия в архитектуре и дизайне» [3]. По мнению автора, возможны два пути использования фракталов в архитектуре и проектировании: а) фрактальный замер может быть использован как инструмент архитектурного анализа; б) фрактальные отношения могут послужить генератором ритма в архитектурном и градостроительном проектировании.

Автор убежден, что в обоих случаях фрактальная геометрия предоставляет скалиброванный инструмент для количественного измерения доли порядка и неожиданности.

Процедура измерения архитектурного объекта посредством квадратных сеток Мандельброта начинается с наложения на чертеж сетки с квадратными ячейками и последующим подсчетом числа клеток, занятых фрагментами изображения. На следующем этапе клетка сетки делится надвое (благодаря этой операции сетка сгущается, что соответствует уменьшению угла и поля наблюдения), и проводится очередной подсчет занятых изображением клеток. На основании двух полученных результатов выводился фрактальный коэффициент.

Одной из главных математических проблем на переломе XIX и XX вв. стало определение понятия «измерение» и описание его особенностей. Обычно мы сталкиваемся с разными формулировками, так как математики пользуются различными видами измерений (евклидово, топологическое, Гаусдорфа, фрактальное и т. д.). Каждое из них может иметь свои подвиды. Так, частными случаями фрактального измерения Мандельброта являются: измерения самоподобия, циркульное, коробчатое. Это многообразие вытекает из множества потребностей и особенностей измерения также, как и из возможности их автоматизации. Измерения могут проводиться как в двумерном, так и в трехмерном пространствах.

* Работа выполнена по гранту W/WA /6/00.

Фрактальное измерение, выбранное для анализа конкретного объекта, может характеризовать степень его шероховатости, изломанности, нерегулярности, т. е. качественные свойства объекта лучше всего исследовать методами фрактальной геометрии. Как уже отмечалось, особенность фрактальных измерений заключается еще и в возможности их автоматизации. Для автоматических измерений мною была разработана компьютерная программа, облегчающая вычисление фрактального коэффициента. Эта программа предназначена для исследования архитектуры Курпьевского района северо-восточного региона Польши. Цель работы – проверка гипотезы о существовании в объектах региональной архитектуры прогрессии самоподобных деталей от крупного до мелкого масштаба. Подтверждение этого факта означало бы, что эти объекты обладают фрактальной структурой, т. е. в каждой масштабной сетке имеются свои характерные детали.

В 1985–1990 гг. в северо-восточном регионе Польши было проведено полевое экспедиционное обследование. На его основании выявлены региональные особенности сельской архитектуры и определены границы пяти подрегионов. Исследование региональных особенностей методом фрактальных измерений стало вторым этапом и опиралось на полученные ранее данные.

В качестве объектов исследования отобрали два подрегиона: Курпье и восточное Подлясье. Вычисление фрактальных коэффициентов проводилось как для фасадов сельских домов, так и для их деталей.

При определении размеров ячейки квадратной сетки Мандельброта, примененной для расчетов, были проанализированы реальные условия наблюдения объекта, выбраны две дистанции, соответствующие проходу по двум тротуарам поселка. Одна сетка фиксировала положение наблюдателя на прилегающем к дому тротуаре, откуда воспринимались детали, вторая – на противоположном тротуаре или в точке стояния, которая позволяла бы охватить взглядом постройку в целом. Это дало возможность приступить к фрактальному измерению в компьютерном варианте.

Процесс измерения с помощью программы состоял из нескольких этапов. Первым была под-

готовка чертежей. Чертежи фасадов были выполнены в масштабе 1:200, деталей – 1:25. Приготовленные для оценки чертежи фасадов и деталей сканировались, а затем считывались программой. На следующем этапе компьютер автоматически считывал количество клеток, занятых изображением. Затем сетка уменьшалась в два раза, т. е. сгущалась, что соответствовало изменению угла и поля обзора в связи с изменением дистанции наблюдения, опять подсчитывалось занятое изображением количество клеток и вычислялся фрактальный коэффициент. Для подсчета фрактального коэффициента фасадов был принят стартовый размер сетки 320 см с половинным уменьшением до 160, 80 и 40 см. Для деталей размер ячейки сетки составил 40 см с уменьшением до 20, 10 и 5 см. Один из примеров расчета приведен ниже.

Сельский дом (Новогруд): наличник окна, ставни / фрактальный коэффициент (ФК)

Изменение размера поля обзора	ФК
0,40...0,20 м	1,544
0,20...0,10 м	1,660
0,10...0,05 м	1,692

Полученные результаты подтверждают гипотезу об использовании фрактальных замеров в качестве объективного показателя региональной специфики архитектурных объектов. Подтвердилась и гипотеза о том, что в сельской архитектуре можно обнаружить набор деталей и архитектурные объекты этого региона обладают фрактальной структурой.

Предлагаемая методика измерения может быть с успехом применена при оценке модернизируемой архитектуры. Выполняя измерения фасада дома до модернизации и после, можно провести количественную оценку измерений и позитивность. Для учебных целей на архитектурном факультете Белостокского технического университета был выполнен проект модернизации уличной застройки в Наровке. На основании чертежей существующих домов и проектов модернизации при помощи компьютерной программы проведено вычисление фрактальных коэффициентов фасадов двух домов перед модернизацией и после нее. Результаты замеров приведены ниже.

Модернизация сельского дома (Наровка) /
фрактальный коэффициент

Изменение размера поля обзора	ФК перед модернизацией	ФК после модернизации
3,2...1,6 м	1,469	1,585
1,6...0,8 м	1,653	1,669

Возрастание фрактальных коэффициентов подтверждает положительный эффект предложенных приемов модернизации.

Можно сделать заключение, что в работе подтверждена гипотеза о существовании в объектах региональной архитектуры прогрессии самоподобных деталей от крупного до мелкого масштаба. Подтверждение этого факта означает, что эти объекты обладают фрактальной структурой, т. е. в каждой масштабной сетке имеются характерные детали. В процессе исследования

северо-восточного региона Польши были получены следующие результаты:

- региональная архитектура обладает набором деталей в каждой масштабной сетке;
- использование фрактальных замеров может быть объективным показателем региональной специфики архитектурных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Stewart Jan. Does God Play Dice? The New Mathematics of Chaos, 1990.
2. Mandelbrot Benoit B. The Fractal Geometry in Nature. – New York, 1983.
3. Bovill Carl. Fractal Geometry in Architecture and Design. – Harvard University, 1996.
4. Żarnowska Jadwiga C. Ocena Jakości Zmian Modernizacyjnych Elewacji Domów na Wsi, 2000.

Рецензент докт. арх.,
проф. АГРАНОВИЧ-ПОНОМАРЕВА Е. С.

УДК 711

**ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ
ЧЕЛОВЕКА В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ**

Докт. арх., проф. ИОДО И. А., арх. ПРОТАСОВА Ю. А.

Белорусская государственная политехническая академия

Ученые утверждают, что общественный прогресс во многом обусловлен теми угрозами, которые сопутствуют человеческой жизнедеятельности. Строительство жилища, автомобильных дорог, дамб, оросительных каналов, мощение тротуаров, посадка лесозащитных полос, сооружение водохранилищ и многое другое призвано защищать человека от внешних неблагоприятных воздействий. Однако поиск все новых средств защиты от негативных естественных сил, техническое совершенствование этих средств привели к появлению еще одного вида угроз – техногенных, которые наносят физический и экологический ущерб среде обитания. Человек вынужден искать новые средства защиты – уже от своих деяний: это и транспортные развязки в разных уровнях, и зеленые полосы, разделяющие проезжую часть улицы и пешеходные пути, и санитарные разрывы между производством и сельхозом, между скоростными дорогами и жильем и т. п.

Чем более технически развито общество, тем коварнее становятся угрозы и тем больше усилий требуется для их смягчения или ликвидации. Электромагнитное и радиационное загрязнение среды, неблагоприятное воздействие урбанизированных промышленных комплексов, скопление людей при концентрации общественных объектов – все это угрозы, появившиеся в XX в. При этом большая их часть возникает в результате архитектурно-градостроительных преобразований.

Прежде чем приступить к показу комплекса градостроительных средств создания безопасной для человека городской среды, следует изучить природу угроз жизнедеятельности людей, выявить характерные их типы. Как отмечалось, угрозы человеку можно подразделить на природные и техногенные (социальные угрозы нами не рассматриваются). Мы обращаем внимание на техногенные и считаем целесообразным выделить их группы по результирующим воздействиям на здоровье человека: