

Междисциплинарный подход на основе гомогетерогеники в исследовании качества жизни городских поселений

А. В. ПОТАПОВ

Аннотация. В статье рассматривается возможность применения гомогенно-гетерогенного подхода к изучению качественных состояний городского развития. Сделан вывод о том, что этот подход должен быть модифицирован элементами эволюционного и системного подходов с целью комплексной и объективной оценки динамики городского развития и достоверной ее интерпретации.

Ключевые слова: *гомогетерогеника, однородность, неоднородность, спираль качества.*

Введение

Современные экологические проблемы определили круг методологических задач по решению вопросов экологической безопасности и качества жизни городских поселений. Автором предлагается рассмотреть этот вопрос с точки зрения нелинейности экологических процессов и общей теории неоднородности.

Вопросы нелинейности законов в различных отраслях знания занимают умы многих ученых. По исследованиям В. Н. Иванова, В. И. Патрушева, А. Г. Гладышева, А. В. Иванова, А. О. Доронина, Г. В. Щекина, Н. С. Данакина, С. Б. Мельникова, О. А. Уржа, нелинейность закона взаимодействия различных частей социальной системы является одним из условий самоорганизации ее в пространстве и времени [7]. По исследованиям В. А. Белавина, Е. Н. Князевой, С. П. Курдюмова, отмечена квадратичная нелинейность закона роста населения планеты [3]. По исследованиям Г. А. Гольца, одинаковый вид транспортных и расселенческих явлений связан с тем, что в замкнутых фигурах нарастание площади по расстоянию относительно ее центра происходит по нелинейному закону с модой и положительной асимметрией [4]. Труды 70-х гг. прошлого века Х. Балуха, известного польского железнодорожного диагноста, явились первой попыткой связать качество с однородностью (неоднородностью). В связи с этим Х. Балух предложил унифицированный показатель неоднородности верхнего строения пути, удобный для расчета, сохраняющий функциональную зависимость с общеизвестными критериями рассеивания и входящий в заранее заданный диапазон, обеспечивающий легкое техническое объяснение неоднородности верх-

него строения пути. Этот показатель сохраняет функциональную нелинейную зависимость с известным из математической статистики показателем изменчивости [2]. В предисловии своего фундаментального труда по общей теории неоднородности профессор Казанского государственного технического университета (КАИ) Н. М. Солодухо выражает сожаление по поводу того, что гомогетерогенная концепция и соответствующие теоретико-методологические положения не нашли достаточно полного теоретико-методологического применения, хотя они и получили, по выражению Н. М. Солодухо, «...солидное внедрение в разработку современной теоретической географии и в развитие некоторых аспектов всеобщей экологии и глобалистики, в развитие ситуационной концепции и некоторого другого» [11]. Автор согласен с мнением профессора Н. М. Солодухо о том, что гомогенно-гетерогенный подход, общая теория неоднородности, гомогетерогеника далеко еще не реализовали заложенные в них теоретические и методологические возможности по отношению к научно-техническому знанию. Причина этого видится в недостаточной популяризации знаний по общей теории неоднородности.

Действительно, животрепещущие проблемы экологии, управления качеством жизни, качества строительных материалов и т. д. требуют теоретико-методологического обеспечения с позиций гомогетерогеники — интегративно-общенаучной области (направления) исследований. Последний тезис подкрепляется авторскими двадцатилетними исследованиями в области экологии города и строительного материаловедения. Почти двадцать лет тому назад вышла статья автора по обобщению результатов диссертационного

исследования по материаловедческой тематике. В статье рассматривался вопрос взаимоперехода двух разнородных строительных материалов цементобетона и асфальтобетона посредством третьего, синтетического материала — цементасфальтобетона, сочетающего свойства и цементобетона, и асфальтобетона. Эмпирическими исследованиями с применением аппарата математического планирования эксперимента получена зависимость перехода от цементобетона к асфальтобетону, и наоборот. Эта зависимость описывается также нелинейно, полиномом не ниже четвертой степени [10].

К сожалению, знакомство автора с общей теорией неоднородности произошло лишь в 2006 г., значительно позже проведенных экспериментальных исследований, поэтому ниже приводится несколько запоздалая интерпретация полученных результатов с позиций этой теории.

Процесс взаимоперехода подчиняется закону диалектики о переходе количественных изменений в качественные. По исследованиям автора, переход от качественного состояния одного уровня к качественному состоянию другого уровня осуществляется нелинейно (рис. 1).

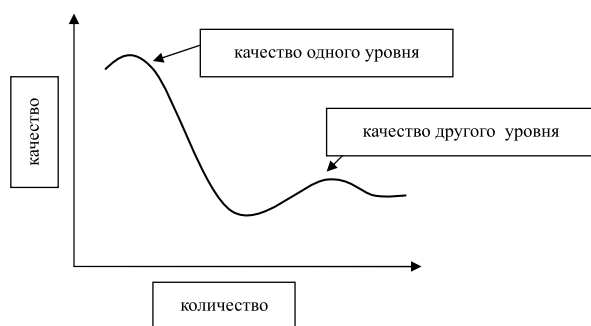


Рис. 1. Графическая интерпретация закона о переходе количественных изменений в качественные

Аналогично описывается переход от качественного состояния одного уровня к качественному состоянию другого уровня в темпоральном плане (см. рис. 2).

Эти выводы важны при изучении такой сложной системы как городское поселение. Применение гомогенно-гетерогенного подхода к исследованию качества жизни городских поселений обусловлено тем, что город как сложный организм формируется из разнородных элементов и представляет собой искусственно сформированную человеком среду, причем городская жизнь представляется как постоянная смена качественных состояний.

По мнению В. А. Белавина, Е. Н. Князева, С. П. Курдюмова, существуют некоторые законы возникновения сетей городов разной мощности (максимумы концентрации разной величины), связанные с определен-

ными эволюционными стадиями процесса урбанизации, и отмечают в пространственном размещении населения волны изменения плотности населения: «волны сгущения»; роста крупных городов и сменяющие их «волны разрежения»; рассредоточения городского населения, связанные с развитием инфраструктуры на данной территории [3].

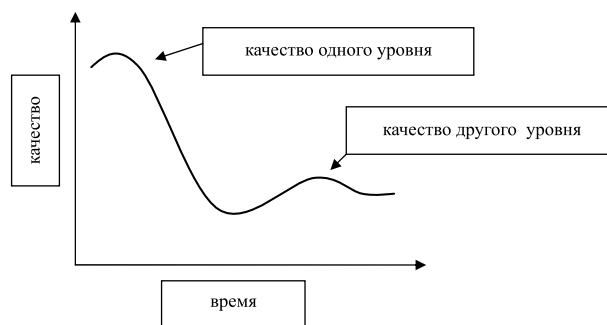


Рис. 2. Переход качественного состояния одного уровня к качественному состоянию другого уровня в темпоральном плане

Г. А. Гольцем отмечается, что изучение подобного типа закономерностей началось еще в XIX веке И. Тюененом (1826 г.), который установил вид экономического ландшафта под влиянием транспортных путей, а продолжено Л. Ланнаном (1862 г.), который выявил, что опорные центры для проектируемой железнодорожной сети располагаются в узлах шестигульной сетки. Затем в XX веке это открытие было неоднократно переоткрыто и развито В. Кристаллером (1933 г.), А. Лешем (1956 г.) и др. [5].

Г. А. Гольц обнаружил аналогичный тип зависимостей при распределении населенных пунктов по их людности в географии населения и при распределении населения по денежному доходу в экономике. В результате сложился некоторый ансамбль на первый взгляд далеко отстоящих явлений, но описываемых одинаковым типом существенно нелинейного распределения: транспорт — населенные пункты — материальный уровень населения [5, 6].

Гипотетически это явление Г. А. Гольц связал с изоморфизмом территориальной организации (так называемые фрактальные структуры), сославшись на собственные исследования 60-х гг. прошлого века по изучению пространственно-временных закономерностей транспортных сетей, когда синхронно меняется размещение объектов, их величина, скорость сообщения, а время сообщения остается постоянным. Это явление было названо пространственной самоорганизацией населения, а территориальная картина общества рассматривалась в виде подобия пространственно-временных структур или их изоморфизма [5].

Для изучения этих явлений городской жизни автором предлагается применить гомогенно-гетерогенный подход.

Гомогенно-гетерогенный подход, разработанный Н. М. Солодухо, является особым общенаучным подходом к познанию действительности, который базируется на принципах однородности и неоднородности, принципе единства однородности и неоднородности. Принцип однородности раскрывается в следующих положениях:

- между однородностью и сохранением системы существует корреляция;
- однородность является условием сохранения законов функционирования и развития;
- однородность есть фактор временной стабильности системы, а также ее стагнации;
- однородность — условие преемственности в развитии;
- однородность — основа единообразия компонентов системы [11].

Принцип неоднородности раскрывается в следующих положениях:

- между неоднородностью и изменением существует корреляция;
- неоднородность — источник неравновесных состояний и процессов;
- распределенная в системе неоднородность является основой спонтанных процессов;
- распределенная неоднородность выступает условием диссипативных процессов в системе;
- распределенная неоднородность вместе с дифференцированностью определяют динамическую структуру системы;
- распределенная неоднородность служит основой разнообразия и иерархии компонентов системы;
- локализованные в системе неоднородности служат зародышем или областью перехода системы в новое качество и связующим звеном между новым и старым состоянием системы;
- локализованные неоднородности выступают в системе центрами концентрации вещества, энергии и информации [11].
- Принцип единства однородности и неоднородности раскрывается в следующих положениях:
- квазиоднородная открытая система неустойчива и имеет тенденцию к спонтанной дифференциации на неоднородные части;
- накопление относительно однородных компонентов в системе приводит к образованию новых неоднородных иерархических структур;
- в открытой системе негэнтропийный процесс ведет к возрастанию неоднородности ее состава и/или связей компонентов;
- замкнутая неоднородная система со временем самопроизвольно переходит в однородное состояние;

- существует оптимальное соотношение однородности и неоднородности для конкретной системы в определенных условиях;
- взаимодействие однородности и неоднородности является фактором целостности системы [11].

Гомогенно-гетерогенный подход был развит на базе общей теории неоднородности и гомогетерогеники — области теоретико-методологических построений, изучающей феномен организации и самоорганизации систем в природе и обществе [8].

Учитывая вышеизложенное можно констатировать, что гомогенно-гетерогенный подход даст возможность изучать во всем многообразии формирование и развитие качества жизни в городских условиях, что могло бы способствовать пополнению экологических знаний о городском развитии в новом ракурсе. Однако гомогенно-гетерогенный подход описывает лишь общие принципы «зарождения» качественных состояний, и не описывает особенности качественного перехода.

Особенности качественного перехода исследовались автором в работе [9], когда была выдвинута рабочая гипотеза о том, что качество является функцией количества и времени, причем и количество также зависит от времени. Математически это положение можно представить следующим образом:

$$K_a = f(K_o; T),$$

где K_a — качество; K_o — количество; T — время.

По мнению автора, качество выступает как количественно-временная характеристика организации материи. Для доказательства этого предположения были проведены экспериментальные исследования качественных состояний воды при различных температурах. Вода в качестве объекта исследований выбрана не случайно. Во-первых, большую роль в объяснении взаимосвязи качества и количества сыграли работы русского мыслителя П. Д. Юркевича, который на примере перехода воды из твердого состояния (лед) в жидкое, из жидкого в парообразное, выявил причину диалектического превращения количества в качество [1]; во-вторых, эксперимент с водой прост и не требует сложного оборудования и приборов.

Проанализировав полученные экспериментальные данные, автором был сделан вывод о том, что пространственные кривые перехода снега (льда) в воду имеют сложный спиралевидный характер. Поэтому, в общем виде, качественно-количественно-временные зависимости можно представить как спирали (см. рис. 3). Такие спирали назовем спиралями качества. (Не путать с моделью Джурана [6]!).

Необходимо заметить, что проекции спирали качества на различные плоскости «качество-количество», «качество-время», «количество-время» имеют четко выраженный волнообразный характер. Такие типы зависимостей присущи для многих явлений и процессов, изучаемых в экологии, физике, химии,

биологии, экономике, технике. Интересна математическая интерпретация этих зависимостей.

Некоторые разработки в этом направлении имеются у автора. Так, изменение «качества» (K_a) от «количества» (K_o) можно описать логистической кривой (с величиной насыщения k и начальным значением $K_a = \frac{k}{1+b}$ при $K_o = 0$), имеющей вид:

$$K_a = \frac{k}{(1+b \cdot e^{-cK_o})},$$

где c — постоянная.

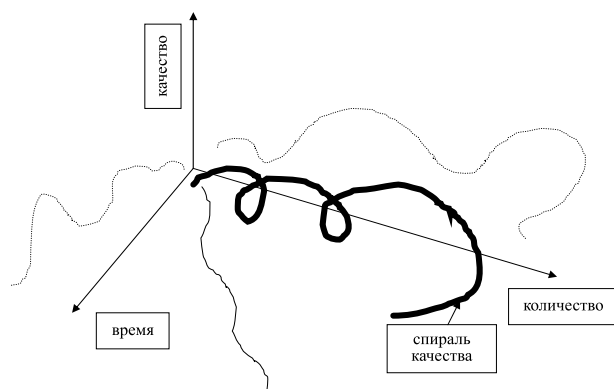


Рис. 3. Спираль качества

Изменение «количества» (K_o) от «времени» (t) можно описать модифицированной экспонентой (с величиной насыщения R и начальным значением $K_o = R - a$), имеющей вид:

$$K_o = R - ae^{nt},$$

где n — постоянная.

При объединении этих двух формул получим зависимость «качества» (K_a) от «количества» (K_o) и «времени» (t):

$$K_a = \frac{k \cdot e^R}{e^{ae^{nt}} \cdot (e^{cK_o} + b)}.$$

Дальнейшие исследования необходимо направить на детальную разработку междисциплинарного методологического подхода для исследования экологической безопасности и качества жизни в городских условиях на основе сочетания и синтеза гомо-

генно-гетерогенного, эволюционного и системного подходов, и создание математического аппарата описания спиралей качества, что позволит, по мнению автора, комплексно и объективно оценить динамику городского развития, достоверно интерпретировать его результаты.

Литература

1. Антология русского качества / сост.: Б. В. Бойцов, Ю. В. Крянев, М. А. Кузнецов, В. Н. Азаров и др. Под ред. Б. В. Бойцова, Ю. В. Крянева; 3-е изд., доп. М.: РИА «Стандарты и качество», 2000. 415 с.
2. Балух Х. Диагностика верхнего строения пути / Х. Балух: пер. с польск. И. В. Шварца / Под ред. М. Ф. Вериги. М.: Транспорт, 1981. 415 с.
3. Белавин В. А., Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Модели синергетики, развитие человечества, демографические кризисы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://spkurdyumov.narod.ru/modelsin.htm>
4. Гольц Г. А. Особенности технико-экономического обоснования дорожного и уличного строительства в городах и их ближнем окружении: идейные основы и пути трансляции накопленного научного багажа на всю дорожную сеть. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vaksman.by.ru/Russian/systems/systems.htm>
5. Гольц Г. А. Транспорт и макроэкономика России за три века. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vaksman.h1.5.ru/Russian/systems/Golz3.htm>
6. Джуран Дж. Два века качества / Дж. Джуран; пер. с англ. // Европейское качество, 1999. Т. 6. № 2. С. 57.
7. Иванов В. Н. Основы социального управления / В. Н. Иванов, В. И. Патрушев, А. Г. Гладышев, А. В. Иванов, А. О. Доронин, Г. В. Щекин, Н. С. Данакин, С. Б. Мельников, О. А. Уржа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vasilieva.narod.ru/gu/stat_rab/book/osn_sotsupr_Ivanov/12-8.aspx.htm
8. Общая теория неоднородности и синергетика об организации систем / Под общей ред. проф. Н. М. Солодухо. По материалам Международного (СНГ) семинара. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2006. 183 с.
9. Потапов А. В. Парадоксы качества / Вестник СГТУ. 2008. № 3 (34). Вып. 1. С. 98–105.
10. Потапов А. В. Характер зависимости прочности от фазового соотношения цементаасфальтобетона // Известия высших учебных заведений. Строительство и архитектура. 1989. № 6. С. 94–96.
11. Солодухо Н. М. Гомогенно-гетерогенный подход в структуре гомогенности / Н. М. Солодухо. Научно-учебное издание. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2006. 100 с.

Потапов Андрей Владимирович. Поволжский филиал МГУ путей сообщения (МИИТ) г. Саратов. Доцент, к. т. н. Окончил Саратовский политехнический институт в 1979 г. Количество печатных работ: 106 (из них 3 монографии, 7 патентов на изобретения). Область научных интересов: философские проблемы качества, строительное материаловедение, геодезия, транспортное строительство, городская экология, история науки. E-mail: pfmiit@mail.ru