

## КОНЦЕПЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

*В статье рассмотрены принципы организации работы над динамической информационно-аналитической моделью городской агломерации. Формирование данной модели исходит из понимания феномена городской агломерации как открытой динамической изменяющейся во времени стохастической системы. С точки зрения управления процессом развития такой системы без аналитической базы на основе больших данных дальнейшее объективное прогнозирование устойчивого развития с целью достижения позитивного социально-экономического эффекта, планирования и проектирования его градостроительного обеспечения, невозможно. Предлагается выделить несколько пространственных уровней планировочной организации территории городской агломерации и несколько этапов исследований по их анализу и построению. Рассматривается архитектурно-планировочная организация территории агломерации как инструмент градостроительного обеспечения устойчивого социально-экономического развития. Освещены факторы пространственного развития различного порядка, которые могут приводить к разного рода качественным изменениям архитектурно-планировочной организации и социально-экономического развития территории. Рассматривается возможность интеграции в указанную информационно-аналитическую модель исторического анализа эволюции развития территории агломерации, с целью исследования влияния конкретных градостроительных решений на изменение всей системы в целом, для применения полученных данных в прогнозировании архитектурно-планировочного изменения территории. Необходимость данной разработки доказывается путем анализа пространственных уровней агломерации и их влияния на планировочную структуру. Данная модель может быть полезна в исследованиях междисциплинарного характера факторов прямым или косвенным способом влияющих, включая объективную оценку степени их влияния, на архитектурно-планировочную организацию территории городской агломерации. Модель стремится к универсальности, для применения к любой градостроительной системе, исходя из уникальных показателей существующего положения.*

**Ключевые слова:** городская агломерация, динамическая модель агломерации, архитектурно-планировочная организация агломерации, градостроительство, устойчивое развитие территории.

## THE CONCEPT OF DYNAMIC INFORMATION-ANALYTICAL MODEL OF CITY AGGLOMERATION

*The article reviews principles of organization of work on the dynamic information-analytical model of urban agglomeration. Formation of this model proceeds from understanding of the phenomenon of urban agglomeration as an open dynamic time-varying stochastic system. From the point of view of development managing of such a system without an analytical groundwork based on large data, further objective forecasting of sustainable development aiming to achieve a positive social and economic effect, planning and designing its urban development is impossible. It is proposed to distinguish several spatial levels of planning organization of urban agglomeration territory and several stages of research on their analysis and construction. Architectural and planning organization of agglomeration area is considered as an instrument for urban development of sustainable social and economic development. Various factors of spatial development that can lead to various kinds of qualitative changes in architectural and planning organization and in socio-economic development of the territory are highlighted. The possibility of integrating the historical analysis of evolution of agglomeration area into the specified information and analytical model is considered, aiming to study the impact of specific town-planning solutions on the change of the entire system as a whole, to apply the obtained data in forecasting of architectural and planning change of the territory. The necessity of this development is proved by analyzing spatial levels of agglomeration and their influence on the planning structure. This model can be useful in studies of interdisciplinary nature of the factors directly or indirectly influencing, including an objective assessment of the degree of their influence, on architectural and planning organization of the urban agglomeration territory. The model strives for universality, for application to any town-planning system, based on unique indicators of existing situation.*

**Keywords:** urban agglomeration, dynamic model of agglomeration, architectural and urban planning organization of agglomeration, urban planning, sustainable development of territory.

Городские агломерации на сегодняшний день являются одной из основных форм расселения как в мире, так и в России. Это компактное скопление населенных пунктов, объединенных в динамическую систему интенсивными социальными, экономическими (производственными), инфраструктурными и культурными связями. Городскую агломерацию рассматривают не только как градостроительный объект, но и как уникальную в каждом случае культурную и социально-экономическую общность.

С учетом значительного уровня урбанизации в нашей стране – 74% [1], данная форма организации жизнедеятельности является базой экономического развития. Исследователи сходятся на том, что городские агломерации есть естественный эволюционный процесс развития урбанизации в целом и конкретных городов в частности, которые формируют опорный каркас страны и являются центрами культурной, научной и промышленной деятельности [2, 3, 4]. В виду того, что городские агломерации

не формируются искусственным или директивным путем, а всегда имеют характер естественного продолжения развития города, отражающий конкретную специфику жизнедеятельности людей на конкретной территории, применение шаблонных моделей устойчивого развития ко всем городским агломерациям недопустимо или попросту бессмысленно.

В связи с этим, а также в связи с пониманием городской агломерации как сложной динамической системы, в которой принимаемые решения по развитию на каком-либо пространственном уровне ведут, нелинейно, к определенному виду результатов (или последствий), для вероятностного прогноза социально-экономического эффекта от конкретных решений, очевидна необходимость разработки динамической информационно-аналитической модели городской агломерации.

Подтверждением того, что агломерация является открытой динамической системой, служит феномен маятниковой миграции горожан – недельный, уточняемый по сезонам, цикл жизне-

деятельности жителей территории. Он связан с разными условиями жизни, труда, отдыха и пр. Поэтому жестких границ выделить нельзя, так как социально-экономические условия изменяются во времени. С точки зрения результатов исследования феномена маятниковой миграции [5] 1 час затрат на поездку на работу – это критичный предел комфортной траты времени.

Помимо маятниковой миграции, показателями, изменяющимися во времени, являются различного рода статистические данные – демография, работа объектов социального и культурно-бытового обслуживания, транспортная и инженерная инфраструктура. Статистические данные собираются на уровне муниципальных образований, поэтому их границы имеют важное значение для определения первичных (базовых) границ агломерации.

Не все их границы совпадут с сегодняшними границами агломерации (а в перспективе вполне могут совпасть), но с точки зрения управления территории, зоны ответственности и бюджетов – муниципальные образования являются самой мелкой на сегодняшний день административно-территориальной единицей. Поэтому, если какой-то населенный пункт попал в сегодняшние границы агломерации, общими проблемами развития будет заниматься администрация поселения.

Задачей территориального планирования городской агломерации является градостроительное обеспечение тех социально-экономических планов (и путей их реализации), которые были идеологически сформулированы для данной территории. То есть не только исследование предмета потенциала территории, но в первую очередь дать ответ на вопрос – каким образом градостроительными средствами достичь общей цели развития территории, в рамках своей компетенции. Поэтому отсутствие общепринятой сформулированной долгосрочной цели и идеологии обесмысливает подготовку градостроительной документации.

Идеология планирования – сложная задача, требующая высоких управленческих и узкопрофессиональных компетенций. К идеологии можно отнести некий сформулированный (или предложенный) проект – «образ будущего», то, к чему необходимо стремиться и каких результатов ожидать. Далее выстраивается работа над целеполаганием. Здесь в полной мере должны отражаться базовые ценности, основная задача которых – сформировать условия сбережения, развития и реализации человеческого потенциала.

На устойчивое развитие территорий влияют, в основном, две группы факторов (данные тезисы были сформулированы крупными учеными в области регионального развития - Полом Кругманом, Масахитой Фуджита и Натальей Зубаревич

[6]): к первой группе относятся внешние факторы, которые не зависят от человеческого фактора – географическое положение и природные ресурсы. Ко второй группе факторов относятся внутренние феномены системы, дающие качественное развитие территории:

1) *Агломерационный эффект (концентрация и разнообразие)* – способность договориться для решения сверхзадачи;

2) Человеческий капитал, как базовая ценность;

3) *Институты* – их компетенции, развитие демократических ценностей;

4) *Инфраструктура* – инновационно оснащенные техногенные механизмы.

Непосредственная работа над проектом городской агломерации – системно- и тактически выстроенный план, изначально понимаемый как длинная и скрупулезная работа по сбору, анализу, визуализации большого корпуса данных. В первую очередь встает необходимость исследования предпосылок уже сформировавшейся общности и градостроительной структуры городской агломерации и причин сложившихся проблем и диспропорций развития. Далее – работа по стохастическому прогнозированию территориального развития с учетом всех факторов. Данная работа может быть проделана только с использованием выстроенной информационно-аналитической модели городской агломерации

Перспективы использования такой модели дают возможность оперативно получать данные как по существующему положению, так и расчету прогноза развития в разных пространственных уровнях и системах, таких как: архитектурно-планировочная организация пространства, транспортная инфраструктура, экономический каркас агломерации, инженерная инфраструктура, экологический каркас (состояние окружающей среды), каркас социальной инфраструктуры агломерации и т.д. Модель – база для дальнейших исследований междисциплинарного характера, цель которых – устойчивое развитие территории и формирование комфортного пространства для жизнедеятельности людей. Базовые принципы и алгоритмы построения модели могут быть применимы для других агломераций страны со своими уникальными входными данными.

Архитектурно-планировочная структура агломерации как предмет исследования дает ответы на вопрос – удовлетворяет ли сложившаяся планировочная структура и градостроительная среда агломерации (и городов в частности) современным требованиям жизнедеятельности, а также выбранной идеологической стратегии развития?

На сегодняшний день оперативной актуальной информации по существующему положению в системе, показывающей комплексную картину

городской агломерации как инструмента профессиональной работы, нет. В виду этого все принимаемые решения как в области архитектуры и градостроительства, так и экономике города имеют субъективный, умозрительных характер с неизвестными перспективами и последствиями (учитывая тот факт, что все градостроительные решения имеют эффект с длительной отсрочкой, измеряемой годами, в среднем 10 лет).

Работа над такого рода моделью является длительной и системной, прежде чем получить результат в виде продукта – законченной информационно-аналитической моделью городской агломерации. Необходимо понимать, что такой продукт нельзя произвести к определенному сроку в виду того, что в основу него лягут фундаментальные закономерности, выведенные из эмпирических исследований функционирования сложной динамической системы (к тому же являющейся открытой и постоянно во времени изменяющейся, по сути схожей с живым организмом).

Поэтому предлагается выделить несколько этапов работы, первым из которых будет информационная часть модели. Необходим сбор текущей информации по разным пространственным уровням и понимание, на основе собранных данных, механизма работы, как отдельных элементов системы, так и степени взаимосвязанности каждой друг с другом.

Этап предпроектного анализа – качественный сбор информации эмпирическим путем, для построения модели. Первый этап необходим, реален и реализуем. Без собранной информации и ее обработки все последующие проектные работы, идеи и предложения бессмысленны, так как основываются не на объективных данных, а субъективных суждениях. На основе полученных данных базируется следующая работа в разных направлениях – архитектурно-планировочное пространство, транспортная инфраструктура, инженерная инфраструктура, экология города, социальная инфраструктура

Одними из сравнительно понятных по методике сбора и обработки информации элементов системы являются транспортная и инженерная инфраструктура агломерации. Транспортная инфраструктура в отношении городской агломерации является определенного рода каркасом в виду того, что такая форма расселения рождает феномен маятниковой миграции людей как внешней, так и внутренней (то есть внутри городов и по отношению к центральному городу агломерации). Изучение первой важно для экономического развития города информации – откуда, куда, как, по какой причине и для чего жители города перемещаются в городском пространстве, какие и где выявляются проблемы такого перемещения, причины этих проблем. На основе таких собранных

данных можно строить гипотезы о разрешении определенного рода проблем в области транспортной инфраструктуры.

В отношении инженерной инфраструктуры сбор данных и построение модели позволит предвидеть чрезвычайные ситуации и избежать серьезных последствий. На сегодняшний день порядка 60-70% городской инженерной инфраструктуры изношено. Работа по реконструкции в данной области сопряжена со значительными финансовыми вложениями, а последствия аварий сопоставимы с такими вложениями в разы. Учитывая, что происходит практически бесконтрольный рост застройки территории городов, связанный с переводом «дешевых» земель сельскохозяйственного назначения в пригородной зоне крупных городов, в категорию земель населенных пунктов, без учета мощности и износа инженерной инфраструктуры, разработанная модель позволила бы понять самые острые на сегодняшний день проблемы, локализовать их и быть на основе объективных данных сдерживающим фактором бесконтрольной застройки.

Такой же тактический исследовательский подход применим и к другим элементам системы агломерации – необходимость и местоположение строительства объектов социальной инфраструктуры, моделирование изменения окружающей среды и микроклимата городского пространства, моделирование вредных выбросов и локализация загрязняемых территорий и т.д. Также, отправной точкой прогнозирования территориального развития городской агломерации может стать исторический анализ эволюции архитектурно-планировочной структуры системы [7], совмещенной с визуализацией статистических социально-экономических показателей. Данная работа может показать, каким образом градостроительные решения в конкретный исторический период оказывали влияние на развитие всей системы в целом.

### Заключение

В статье показана необходимость разработки динамической информационно-аналитической модели городской агломерации с целью объективного прогнозирования процессов устойчивого развития территории. Доказана невозможность обратного – формирования корпуса проектной градостроительной документации без опоры на качественный визуализируемый многоуровневый анализ территории. С помощью указанной модели возможны исследования междисциплинарного характера факторов, прямым или косвенным способом влияющих, включая объективную оценку степени их влияния, на архитектурно-планировочную организацию территории городской агломерации. Модель стремится к универсальности, для применения к любой градостроительной системе, исходя из уникальных показателей существующего положения.

## Литература

1. Урбанизация по отчету и по факту. Материалы сайта demoscope.ru <http://www.demoscope.ru/weekly/2012/0519/tema06.php> (Urbanization by report and by fact. The materials of demoscope.ru <http://www.demoscope.ru/weekly/2012/0519/tema06.php>);
2. Е. Н. Перцик. Крупные городские агломерации: развитие, проблемы проектирования. Проблемы развития агломераций. Москва: КРАСАНД, с. 34-46, 2009 (Pertsik E N 2009 *Large urban agglomerations: development, design problems. Problems of development of Russian agglomerations* (Moscow: KRASAND) pp 34-46);
3. Г. М. Лаппо. Целенаправленное формирование городских агломераций. Проблемы развития агломераций. Москва: КРАСАНД, с. 8-16, 2009 (Lappo G M 2009 *Purposeful formation of urban agglomerations. Problems of development of Russian agglomerations* (Moscow: KRASAND) pp 8-16);
4. В. Я. Любовный. Городские агломерации России: проблемы развития и регулирования. Проблемы развития агломераций. Москва: КРАСАНД, с. 17-33, 2009 (Lubovny V Ya 2009 *Urban agglomerations of Russia: problems of development and regulation. Problems of development of Russian agglomerations* (Moscow: KRASAND) pp 17-33)
5. Ч. Марчетти. Антропологические инварианты в путешествиях, технологическом прогнозировании и социальных изменениях. Австрия: Публикации Международного института анализа прикладных систем, №47, с. 75-88, 1994 (Marchetti C 1994 *Anthropological Invariants in Travel Behavior, Technological Forecasting and Social Change* (Austria: Internal Publication, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg) 47 : p 75-88);
6. Зубаревич Развитие и неравенство: пространственный ракурс / Н.В. Зубаревич. – URL: <http://polit.ru/article/2015/02/25/space>; (Zubarevich N V *Development and inequality: spatial perspective* – URL: <http://polit.ru/article/2015/02/25/space>);
7. В. В. Большаков. Архитектурно-планировочная эволюция Челябинской агломерации. Академический вестник УралНИИпроект РААСН №4, с. 16-27, 2013 (Bolshakov V V 2013 *Architectural and planning evolution of Chelyabinsk agglomeration*. (Ekaterinburg: Academic Bulletin UralNIIProekt RAASN) №4 pp 16-27).

## References

1. Urbanizaciya po otchetu i po faktu [Urbanization by report and by fact]. The materials of the site demoscope.ru <http://www.demoscope.ru/weekly/2012/0519/tema06.php> (<http://www.demoscope.ru/weekly/>) The materials of demoscope.ru 2012/0519 / tema06.php);
2. Percik E. N. Krupnye gorodskie aglomeracii: razvitie, problemy proektirovaniya. Problemy razvitiya aglomeracij [Large urban agglomerations: development, design problems. Problems of agglomeration development]. Moscow: KRASAND, p. 34-46, 2009 (Pertsik E N 2009, Large urban agglomerations: development, design problems, Problems of development of Russian agglomerations (Moscow: KRASAND) pp 34-46);
3. Lappo G.M. Celenapravlennoe formirovanie gorodskih aglomeracij. Problemy razvitiya aglomeracij [Purposeful formation of urban agglomerations. Problems of agglomeration development]. Moscow: KRASAND, p. 8-16, 2009 (Lappo G M 2009 Purposeful formation of urban agglomerations. Problems of development of Russian agglomerations (Moscow: KRASAND) pp 8-16);
4. Lyubovny V.Ya. Gorodskie aglomeracii Rossii: problemy razvitiya i regulirovaniya. Problemy razvitiya aglomeracij [Urban agglomerations of Russia: problems of development and regulation. Problems of agglomeration development] Moscow: KRASAND, p. 17-33, 2009 (Lubovny V Ya 2009 Urban agglomerations of Russia: problems of development and regulation, Problem of development of Russian agglomerations (Moscow: KRASAND) pp 17-33)
5. Marchetti C.H. Antropologicheskie invarianty v puteshestviyah, tekhnologicheskome prognostirovanii i social'nyh izmeneniyah [Anthropological invariants in travel, technological forecasting and social change]. Austria: Publications of the International Institute for Applied Systems Analysis, No. 47, p. 75-88, 1994 (Marchetti C 1994 *Anthropological Invariants in Travel Behavior, Technological Forecasting and Social Change*, 47: p 75-88);

6. Zubarevich Zubarevich Razvitie i neravenstvo: prostranstvennyj rakurs [Development and inequality: spatial perspective] / N.V. Zubarevich. - URL: <http://polit.ru/article/2015/02/25/space>; (Zubarevich N V Development and inequality: a spatial perspective - URL: <http://polit.ru/article/2015/02/25/space>).
7. Bolshakov V.V. Arhitekturno-planirovochnaya ehvolyuciya CHelyabinskoj aglomeracii [Architectural and planning evolution of the Chelyabinsk agglomeration] Academic Bulletin UralNIiproekt RAASN number 4, p. 16-27, 2013 (Bolshakov V V 2013 Architectural and planning evolution of Chelyabinsk agglomeration. (Ekaterinburg: Academic Bulletin UralNIiproekt RAASN) №4 pp 16-27).

**Большаков В. В.,**

старший преподаватель, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, пр-т Ленина 76. E-mail: [basil.bolsh@gmail.com](mailto:basil.bolsh@gmail.com)

---

**Bolshakov V. V,**

Senior lecturer, South Ural State University, с. Chelyabinsk. E-mail: [basil.bolsh@gmail.com](mailto:basil.bolsh@gmail.com)

---

*Поступила в редакцию 17.04.2017*