

но расположить в следующей последовательности (в порядке возрастания): бумага для печати этикеток, переплетов, мелованный картон. В области ниже 400 нм проявляется электронная структура образцов и нанесенных меловых слоев.

Исследование свойств поверхности бумаг и картона проводили с помощью электронно-лучевого профилографа MICRO MEASURE 3D station, позволяющего регистрировать полученные измерения и проводить их статистическую обработку с получением различных данных о поверхности исследуемого образца. Отсканированные области поверхности бумаг и картона в двухмерном измерении X и Y, иллюстрируют неоднородность поверхности и позволяют количественно оценить величину измерения неровностей по цветовой шкале. Получены значения среднего арифметического отклонения профиля Ra, показателя средней глубины шероховатости Rz, определяющих микрогеометрию поверхности исследуемых материалов, а также показатели параметров характеризующих степень неравномерности поверхности. Полученные данные свидетельствуют о том, что между структурными показателями запечатываемого материала и оптическими существует тесная взаимосвязь. Показано, что более низкая степень неравномерности поверхности мелованного картона (от – 5,37 до + 1,35), по сравнению со степенью неравномерности поверхности бумаги для переплетов (от – 16,2 до 12,1), свидетельствует о более ровном распределении элементов структуры поверхности бумаги и как следствие высоком коэффициенте диффузного отражения (более 90 %). Напротив, для этикеточной бумаги коэффициент диффузного отражения не превышает 85 %.

Исследования ИК спектров образцов бумаги проводили на ИК микроскопе Nicolet Continuum в варианте однократно нарушенного полного внутреннего отражения с Ge кристаллом. Оптическая схема прибора однолучевая, монохроматор – интерферометр Майкельсона (в качестве образца сравнения использовался спектр воздуха). Данный вариант анализа позволяет снять ИК спектр в разных точках поверхности, причем полученный спектр относится к поверхностным слоям глубиной до 10 мкм. Поверхностный слой образца мелованного картона содержит полосы поглощения, характерные для структур с пептидными связями и полимеров типа полиамида, нейлона ( $3300\text{ см}^{-1}$ ,  $1650\text{ см}^{-1}$ ,  $1455\text{ см}^{-1}$ ), в области  $1000 - 1100\text{ см}^{-1}$  проявляются полосы поглощения, характерные для неорганических соединений. В этом же диапазоне имеют полосы поглощения 2 других вида бумаги, однако в этих образцах проявляется сильная полоса поглощения при  $1400\text{ см}^{-1}$ . Проведенные исследования позволяют прогнозировать оценку качества оттиска при печати.

## **КОНЦЕПЦИЯ СИНТЕЗА АРХИТЕКТУРЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ДИЗАЙНА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Шабиев С.Г., Болотов В.П.

*Южно-Уральский государственный университет  
Челябинск, Россия*

В современной архитектуре активно развивается новый типологический объект – многофункциональные системы, которые формируются на основе инноваций и взаимодействий с другими сферами эстетической деятельности человека. К таким сферам относится, например, дизайн транспортных средств, представляющих собой широкий спектр механизмов для передвижения человека и грузов.

Понятие «дизайн» появилось в начале 20-го века и означало переход творческого проектирования окружающих человека предметов на новый качественный уровень, объективно обусловленный увеличением объемов производства и возросшими требованиями к эстетическим качествам продукции. Дизайн, как творческий подход позволял повысить конкурентоспособность товара, поэтому приемы дизайн-проектирования распространились на все виды продукции.

Из всего многообразия архитектурных объектов выбраны именно многофункциональные системы, включающие в себя универсальный подход к формированию искусственной среды, что создает больше возможностей для взаимодействия с дизайном транспортных средств [1]. Многофункциональные системы – это сложные архитектурно-планировочные структуры, характерные для современного этапа социально-экономического развития.

Концепция синтеза архитектуры многофункциональных систем и дизайна транспортных средств, основанная на инвариантном подходе, определяет принципы дифференциации, анализа синтезируемых объектов и включает в себя приемы расширения типологических знаний. Представленная концепция универсальна и может быть использована для других объектов. Применение концепции синтеза упрощает процесс творческого проектирования архитектора и дизайнера. Подобно образованию новых видов в биологии, все новое образуется на стыке различных направлений. Зона пересечения синтеза объектов традиционно определяется узкими функциональными требованиями и фантазией архитектора или дизайнера. Таким образом, проектировщик не может охватить все варианты синтеза объекта. Концепция синтеза позволяет автоматизировать часть творческого процесса и рассмотреть все возможные варианты решения творческих и технических задач. Используя концепцию синтеза, проектировщик находит правильное решение, не опираясь на собственную интуицию, а выбирая его из множества сгенерированных вариантов. Работа архитектора или дизайнера

сводится к определению условий синтезирования и контролю за процессом генерации. [2].

Рассматривая архитектуру многофункциональных систем с точки зрения концепции синтеза с дизайном транспортных средств, можно выявить следующие основные составляющие элементы:

- прямые функции (основные функции зданий по типологической классификации);
- второстепенные функции;
- конструкции;
- психологический и физический комфорт человека (эргономика, форма и цвет);
- социальная значимость (объект истории, достижение культуры или рекламное средство);
- обеспечение безопасности (исключение нанесения вреда природе и человеку).

Исследование дизайна транспортных средств на основе концепции синтеза выявляет идентичные основные составляющие элементы. Многофункциональные системы и транспортные средства изначально строятся по единой укрупненной схеме.

Подробный анализ каждого составляющего элемента в архитектуре многофункциональных систем и дизайне транспортных средств позволяет выявить их инвариантные составляющие и определить элементы, присущие только определенным видам зданий или транспортных средств. Процесс синтезирования основывается на интеграции индивидуальных специфических составных элементов в аналогичные области всех синтезируемых элементов [3, 4].

На основе результатов научных изысканий разрабатываются два приема синтеза архитектуры многофункциональных систем и дизайна транспортных средств, важнейшим из которых является дифференциация их на основные составляющие элементы и внесение в электронные базы данных. Электронные базы данных создаются на основе структурирования инвариантных или не инвариантных составных элементов синтезируемых объектов. Каждый элемент внесенный в базу данных связан с остальными логическими цепочками, определяющими его свойства. Второй прием синтезирования – разработка программ, облегчающих формирование этих баз данных и генерирующих все возможные типологические варианты из составных элементов. Электронная база элементов и программа, подобно конструктору, позволяет формировать новые типологические виды как в архитектуре, так и в дизайне.

Для создания базы данных вначале необходимо определить объекты синтезирования, направление и детальность синтеза. Далее провести анализ синтезируемых объектов на основе определенных условий и требований формирования базы данных.

Направление синтеза определяется из приведенной выше укрупненной классификации составных элементов. Детальность синтеза – это

уровень масштаба прорабатываемых составных элементов. На основе созданной базы данных программе задаются условия генерирования. Программой можно ограничивать варианты по различным условиям – синтезировать новые типологические элементы на разных уровнях по функциональным или эстетическим характеристикам. Программа автоматически подбирает необходимые составные элементы с учетом логических связей между ними и генерирует все возможные варианты их сочетания. Дальнейшее сужение задачи позволяет выбрать и проанализировать окончательные варианты из всего множества сгенерированных объектов.

Концепция предназначена для решения сложных задач синтеза, с многоуровневыми условиями. Становится возможным анализ, установление связей и синтезирование абсолютно разных объектов, которые ранее проектировались совершенно независимо.

Примером применения концепции синтеза в архитектуре многофункциональных систем можно считать разработку новых вариантов компоновки автомобильных парковок. Объектами синтезирования станут автомобили и все возможные места их размещения. Первым этапом синтезирования будет анализ многофункциональной системы, внесение в базу данных ее отдельных объемов и пространств. Вторым – определение условий хранения автомобиля. Дальнейшим этапом будет интеграция синтезирующей программой автомобиля во все возможные пространства. В итоге получатся все уже существующие, нереализуемые и требующие дальнейшей проработки варианты. Например, размещение автомобиля непосредственно в интерьере офиса, использование систем автомобиля с целью рационального расхода ресурсов и др.

Таким образом, можно синтезировать объекты из разных типологических категорий, а также переносить знания из одной сферы науки в другую. Например, можно синтезировать архитектуру многофункциональных систем и другие сферы эстетической деятельности человека, такие как: скульптура, живопись и др. Концепция синтеза позволяет интегрировать в архитектуру многофункциональных систем другие объекты на основе научного подхода, а не на субъективных разработках архитектора.

Концепция синтеза расширяет инструментарий архитектора и стимулирует развитие новых типологических объектов в архитектуре многофункциональных систем.

Таким образом, развитие многофункциональных систем происходит по следующей схеме: на этапе анализа – переход от качественных составляющих к количественным, на этапе синтезирования – от количественных к качественным. На первоначальном этапе синтезирования не важна прагматичность возникающих концепту-

альных объектов и новых типологических видов, а важны принципы формирования этих идей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шабиев С.Г., Болотов В.П. Интеграция транспорта и современной застройки. Вопросы планировки и застройки городов / Материалы XII Международной научно-практической конференции. – Пенза: ПГУАС, 2005. – С. 226-230.
2. Шабиев С.Г., Болотов В.П. Архитектурно-экологический мониторинг реконструкции многофункциональных систем / Наука и техноло-

гии. Том 2. Труды XXVI Российской школы. – М.: РАН, 2006. – С. 234-241.

3. Шабиев С.Г., Болотов В.П. Тенденции взаимодействия архитектуры многофункциональных систем и дизайна транспортных средств / Проблемы архитектуры, градостроительства и дизайна (наука и практика): Сборник научных трудов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2007. – С. 6-12.

4. Болотов В.П. Эволюция дизайна транспортных средств. Архитектура и современность / Материалы 11 Международной научно-практической конференции. – Пенза: ПГУАС, 2007. – С. 21-23.

### *Инновационные технологии*

#### *Физико-математические науки*

#### **АЛГОРИТМ ПРОГНОЗА ЧИСЛА АБОНЕНТОВ В СОТОВЫХ СИСТЕМАХ СВЯЗИ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ**

Бабин А.И., Шорин О.А.

*Национальный институт радио и инфокоммуникационных технологий (НИРИТ)  
Москва, Россия*

В основу известных теоретических и прикладных методов проектирования систем подвижной радиосвязи в настоящее время положен подход классической теории массового обслуживания, ориентирующий на фиксированный уровень общей нагрузки, который понимается, как заданный внешними условиями. Для существующих систем связи подвижных абонентов, включая сотовые сети вплоть до 2-го поколения, он вполне оправдан, хотя в определенных ситуациях не позволяет обеспечить нужную точность. Справедливость использования методов классической теории массового обслуживания основывается на том, что зонное покрытие в системах до 2-го поколения организовано так, что отдельные БС обслуживают большое число абонентов с низкой удельной средней нагрузкой (от 0.001 до 0.03 Эрл./абонент). Из-за измельчения структуры покрытия и увеличения удельной нагрузки для систем 3G, даже при наличии условий стационарности и однородности, оказывается неверным закон Эрланга, повсеместно утвердившийся в качестве инструмента решения задач разработки и анализа систем связи. Он трансформируется в закон Энгеста-О'Делла, для которого уже не существует однозначной связи между средней нагрузкой и вероятностью блокировок. Поэтому становится важно, не только понять, как решать задачи борьбы с перегрузками в новых условиях, но и опре-

делить границы применимости традиционных методов, установить каким именно образом уменьшение размеров сот, повышение мобильности и, может быть, некоторых других параметров влияет на эти границы.

Изменение профиля современных систем связи, в котором основной режим отводится обмену цифровыми данными, приводит к тому, что удельное значение нагрузки на абонента существенно увеличивается. При этом информационные потоки приобретают прямую связь с потоками мобильности. Локальные концентрации абонентов, возникающие по причине автомобильных пробок, проведения массовых мероприятий, возникновения внешних синхронизирующих условий непосредственно порождают локальные перегрузки в информационных потоках. В таких условиях особое значение приобретают вопросы создания адекватных описательных моделей и методов контроля мобильности на уровне отдельных сот/зон. В качестве технической основы для решения поставленной задачи может выступать служба контроля мобильности (слой MM), которая применяется в существующих системах для решения задач ограниченного поиска абонентов при вызовах и поддержки непрерывной связи. Таким образом для эффективного использования пропускной способности системы по трафику необходимо иметь более общие модели системы, как системы массового обслуживания, и, на их основе, синтезировать алгоритмы динамического управления ресурсом системы. В этой постановке интенсивность Пуассоновского потока  $\lambda$  изменяется во времени как стохастический диффузионный процесс, удовлетворяющий уравнению движения в форме Ито:

$$\frac{d}{dt} \lambda(t) = -\alpha(\lambda(t) - \lambda_0) + \frac{\beta}{\lambda(t)} + \sqrt{\gamma} \cdot n_\lambda(t), \quad (1)$$

где  $n_\lambda(t)$  - порождающий процесс для уравнения движения в виде белого гауссовского шума

(БГШ) с единичной двусторонней спектральной