

**ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СРЕДЫ
МЕГАПОЛИСА НА ВЫБОР ЭКСТЕРЬЕРА ТРАМВАЯ
ORGANIZATION OF STUDY OF THE INFLUENCE OF THE
METROPOLIS ENVIRONMENT ON THE CHOICE OF THE
EXTERIOR**

Нечай О.И., Таяновский Г.А., к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Беларусь
Nechaj O.I., design engineer,
Tayanousky G.A., Ph.D. in Engineering, Associate Professor
Belarusian national technical University,
Minsk, Belarus

Описана организация исследования влияния среды мегаполиса на выбор экстерьера трамвая путем виртуального эксперимента.

The organization of a research of influence of the environment of the megalopolis at choice of an exterior of the tram by a virtual experiment is described.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований по данной тематике, например, для такого мегаполиса как Минск и города-спутники, связана с началом реализации концепции существенного расширения скоростных трамвайных линий составами до пяти-шести секций в каждом для связи частей мегаполиса и сопряжений с другими видами транспорта «по сухому», то есть без нахождения пассажиров под открытым небом. А это неизбежно приведет к изменениям внешнего облика трамваев.

При исследовании влияния среды мегаполиса на экстерьер трамвая использовано виртуальное моделирование движения трамвая конкретного дизайн-облика в реалистичной среде конкретного микрорайона мегаполиса, где планируется эксплуатировать трамвай, в рамках процедуры экспертной оценки художественно-эстетической согласованности окружающей среды, экстерьера и общей компоновки ряда обликов трамваев типажа, разрабатываемого производителем. Методические положения и

алгоритм числовой оценки неформализуемых математически эстетических восприятий экспертов разработаны авторами [4, 5].

Далее приведено описание виртуального эксперимента в процедуре экспертного оценивания наилучшего в статистическом понимании экстерьера разрабатываемого трамвая, соответствующего в наибольшей степени заданной среде современного мегаполиса.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Задача эксперимента состоит в преодолении сложности математической формализации процессов субъективной по природе оценки художественно-эстетического образа экстерьера трамвая, с учетом окружающей среды, путем статистически значимого превалирующего экспертного мнения коллектива экспертов по рассматриваемой проблеме, с помощью модифицированного рейтингового дифференцирования уровня комплекса свойств экстерьера трамвая, для получения экстремума многокомпонентной оценки, которую предлагается принять в качестве наиболее вероятного прогноза ожидаемой оценки по результатам натурного исследования после выхода трамвая в эксплуатацию..

Оценка эстетических и функциональных качеств дизайн-концепта трамвая будет осуществляться комплексным обобщенным по блокам качеств дизайн-концепта показателем.

Такой подход близок к процедуре стандартного определения показателя технического уровня и качества изготовления, а также соответствует стандарту СНГ на оценку потребительских качеств машины.

Комплексный обобщенный по блокам качеств дизайн-концепта трамвая показатель определяется по формуле [4]:

$$P_k = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^q (k_i \sum_{l=1}^{S_i} k_{ij} \times \frac{P_{jil}}{100})$$

где m – число членов экспертной комиссии; n – число установленных критериев оценки; P_{ij} – оценка i -го критерия, данная j -м членом; q – число блоков качеств; S_i – число показателей в i -ом

блоке качеств; m - число присутствовавших экспертов; k_i – удельный вес i -го блока в общей оценке; k_{ij} – удельный вес j -го показателя i -го блока в оценке внутри данного блока качеств; p_{ji} – оценка i -го показателя i -го блока j -м экспертом.

Условия-ограничения на отдельные показатели или на комплексный показатель качеств для дизайн-концепта в заданном варианте среды мегаполиса:

$$p_{ji} > [p_{ji}]_{\text{доп}} \quad P_k \geq [P_k]_{\text{доп}}$$

Алгоритм расчетов по выражению для комплексного показателя построен таким образом, что коллектив экспертов сначала вырабатывает, сидя за экраном компьютера, с помощью интерактивного дружественного интерфейса разработанной программы, список структуры групп-блоков рассматриваемых свойств экстерьерера, затем вырабатывает шкалы оценок по каждому свойству каждого блока оценки, с учетом нижних допускаемых пределов для текущего времени, и вид функции принадлежности в рамках каждой шкалы. Затем определяют статистическое соглашение о коэффициентах весомости каждого свойства в каждом блоке и каждого блока в комплексной обобщенной оценке экстерьерера.

Далее, эксперты просматривают любое число раз, в любой последовательности набор симуляций движения или расположения трамвая внутри структурных элементов заданного или заданных вариантов среды современных мегаполисов, например, вероятных для экспорта трамваев или использования внутри страны.

В качестве примера существенно различающихся внешних сред – архитектурно-стилевых решений современных существующих и строящихся микрорайонов урбанизированных мегаполисов на рисунках 1-2 приведены фото-кадры общих видов нескольких из созданной базы видеореализаций внешних сред, предназначенных для проведения сравнительных виртуальных экспериментов.

Идеологии транспортного обустройства современных городов, удобных для жизни, посвящено значительное число научных публикаций. Среди прочего, значимым выводом в таких изданиях является утверждение о перспективности развития

мультимодальных транспортных систем с рациональной интеграцией различных видов транспорта [1-2].



Рисунок 1



Рисунок 2

В то же время, изучение упомянутых публикаций указывает на большую сложность проблем подобной интеграции при попытках встраивания систем пассажирского транспорта в старые структурные конгломераты давно существующих городов.

В данном исследовании изначально поставлена более простая задача: сделать статистически значимый прогноз для органически целостной картины системы, в границах строящихся динамичных и высокоплотных урбанизированных микрорайонов мегаполисов, в составе заданной архитектурной инфраструктуры, коррелированных с ней экстерьеров пассажирского транспорта и неотъемлемой части функционирующей системы – пользующихся транспортом людских потоков.

Для проведения исследования дизайнерами, участвующими в параллельной разработке на конкурсной основе, разрабатывается несколько вариантов дизайн-концептов трамваев, создаваемых на одном и том же шасси, подобно тому, как это принято при создании современных легковых автомобилей.



Рисунок 3



Рисунок 4

На рисунке 3 приведен пример базового трамвая [3], а на рисунке 4 – варианты концепта нового экстерьера на базе шасси этого же трамвая.

При просмотре видео-симуляций движения вариантов дизайн-концептов трамваев в вариантах внешней среды (см. рисунок 5) эксперты расставляют, или подправляют по ходу углубления рассмотрения вариантов видеорядов с движением твердотельных виртуальных моделей, свои оценки по каждому свойству экстерьера, с учетом функции принадлежности и коэффициентов весомости в комплексном показателе.

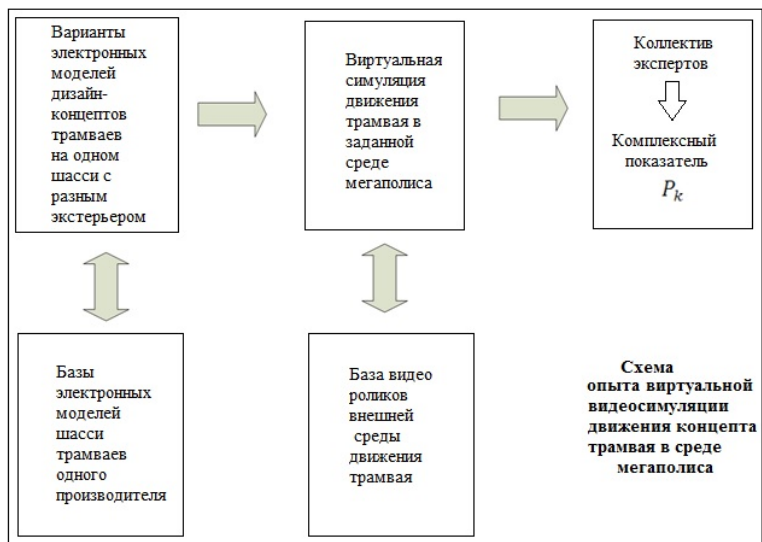


Рисунок 5

В результате определяется комплексная обобщенная оценка отдельного эксперта, а затем вычисляется статистически значимая единая для данного сообщества экспертов оценка и все концепты экстерьера выстраиваются на общем экране против заданной среды мегаполиса по местам в соответствии с определенной оценкой.

Разработанная методика отличается гибкостью в отношении степени глубины дифференциации свойств экстерьера и других аспектов сложной системы, элементом которой является экстерьер

трамвая, что способствует большей объективности коллективной, субъективной по природе оценки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ развития трамвайного транспорта в республике подтверждает и актуальность исследований по данной тематике. Изложенные материалы дают наглядное представление о специфике, организации, структуре и основных методических положениях исследования влияния среды мегаполиса на выбор экстерьера трамвая путем виртуального эксперимента с экспертной оценкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Транспорт в городах, удобных для жизни / Вукан Р. Вучик, пер. с англ. А. Калинина под научн. ред. М. Блинкина.: Территория будущего; Москва; 2011, - 413 с.
2. Сафронов Э.А. Транспортные системы городов и регионов.- М.: Издательство АСВ, 2007.- 288 с.
3. Трамвай будущего запустят в Уфе. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=x5Zk4sdoubI> .
4. Нечай, О. И. Алгоритм экспертного выбора экстерьера трамвая для заданной среды мегаполиса / О. И. Нечай, Г. А. Таяновский // Научное обеспечение развития отечественной тракторной техники, многоцелевых колесных и гусеничных машин, городского электротранспорта [Электронный ресурс] : сборник научных трудов, посвященный 65-летию кафедры "Тракторы" / Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Тракторы" ; под общ. ред. В. П. Бойкова. – Минск : БНТУ, 2018. – С. 78-81. Режим доступа: <http://rep.bntu.by/handle/data/48905> .
5. Нечай О.И. Об оценке влияния процессов развития и смены среды мегаполисов на дизайн, компоновку и эксплуатационные качества трамвая. НИРС АТФ-2018 [Электронный ресурс]: сборник материалов 74-й студенческой научно-технической конференции : секция "Тракторы" / сост.: Поварехо, А. С. . – Минск : БНТУ, 2018. с. 3. Режим доступа: <http://rep.bntu.by/handle/data/4890??> .