

ОТЗЫВ

**официального оппонента, кандидата технических наук,
Сидракова Александра Андреевича
на диссертацию Мизгиревой Екатерины Евгеньевны
«Формирование метода размещения инфраструктурных объектов
транспортных узлов в условиях нечетких принципов параметризации»
на соискание учёной степени кандидата технических наук по
специальности 2.9.1. Транспортные и транспортно-технологические
системы страны, ее регионов и городов, организация производства на
транспорте (технические науки)**

1. Актуальность темы диссертации

В настоящее время в условиях цифровизации и интеллектуализации транспортных процессов, перераспределения логистических схем доставки грузов и пассажиров, появляются новые разнообразные функции и задачи транспортных узлов, значительно увеличивается их значимость, возрастает сложность их структур и способы управления ими, усиливаются технологические связи. Данные изменения требуют развития научных и практических способов исследования вариантов компоновки узловых объектов, а также новых принципов оценки транспортно-технологических процессов (ТТП), протекающих в них, в условиях сложноформализуемых факторов.

Транспортный комплекс юга России на современном этапе своего развития основывается на многофункциональной и тесно интегрированной системе производственных и транспортных технологий, которая включена в экономическую структуру региона и Российской Федерации в целом. Юг России имеет разветвленную сеть железных и автомобильных дорог, водных путей, а также обширную систему трубопроводного транспорта. Транспортные узлы данного региона выполняют важнейшие функции: обеспечение непрерывности перевозок грузов и пассажиров, поддержание работоспособности крупных глубоководных портов, экономическую интеграцию, сохранение обороноспособности региона и страны в целом.

Таким образом, работа актуальна и направлена на разработку эффективных методов проектирования и оптимизации транспортных узлов с учётом современных вызовов и условий. В частности, она способствует совершенствованию подходов к размещению объектов инфраструктуры, улучшению оценки транспортно-технологических процессов и повышению гибкости систем управления в условиях неопределённости и сложности. Это позволит обеспечить более эффективное функционирование транспортного комплекса юга России, повысить качество и надёжность перевозок, а также поддержать устойчивое развитие региона в условиях динамично меняющейся экономической и технологической среды.

2. Научная новизна результатов работы

1. Разработан метод оценки эффективности размещения узловых зон и объектов в условиях нечетких и сложноформализуемых факторов;
2. Сформирован метод балльного рейтинга транспортного узла на основе теории системного анализа;
3. Разработан метод размещения инфраструктурных объектов транспортного узла на основе авторского генетического компоновочного алгоритма (ГКА ТУ), системы линейных диофантовых уравнений (ЛДУ) параметров зон и программного комплекса;
4. Реализованы варианты размещения узловых зон и инфраструктурных объектов с учетом стратегий развития;
5. Определены области эффективности проектных вариантов размещения объектов инфраструктуры транспортных узлов.

3. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается: актуальной постановкой целей и задач исследования; анализом публикаций отечественных и зарубежных специалистов по теме работы; правильным использованием математических методов; соответствием полученных результатов реальным условиям функционирования и статистическим данным транспортно-складской системы региона.

Результаты, полученные в работе, способствуют расширению знаний в области компоновочных решений транспортных узлов и транспортно-технологических процессов узлов в рамках единой системы организации региональных перевозок грузов и пассажиров.

Кроме того, достоверность подтверждается тщательной проработкой и обоснованностью поставленных задач, логичной последовательностью их решения, правильным применением существующих научных методов, аналитических материалов, теоретических и практических достижений отечественных и зарубежных учёных, а также проведёнными аналитическими расчётами и итогами обсуждений на научных и практических конференциях.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что результаты диссертационной работы, представленные к защите, получены автором самостоятельно.

4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается:

- актуальной постановкой цели и задач исследования;
- анализом публикаций отечественных и зарубежных авторов по тематике работы;
- корректным применением математического аппарата;
- соответствием полученных результатов реальным условиям работы и статистическим данным транспортно-складской системы региона.

5. Теоретическая и практическая значимость полученных результатов состоит в возможности использования методологического аппарата диссертационного исследования региональными органами власти в области транспорта, отраслевыми проектными институтами, дирекциями инфраструктуры ОАО «РЖД» при подготовке, оценке и реализации инфраструктурных проектов развития транспортных узлов и выбора рациональных форм организации узловых транспортно-технологических процессов.

Получены акты об использовании результатов исследования в Северо-Кавказской дирекции инфраструктуры – филиал Центральной дирекции инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД» (ЦДИ), а также в Ростовском проектно-изыскательском институте «Кавжелдорпроект» – филиал АО «Росжелдорпроект». Кроме того, они применяются в прикладных научно-исследовательских проектах и в учебном процессе ФГБОУ ВО РГУПС.

6. Публикации автора

Опубликованные работы в достаточной мере отражают содержание представленной диссертации. Результаты диссертационных исследований были представлены на международных и всероссийских конференциях, что подтверждает факт их публичной апробации. По результатам диссертационного исследования опубликовано 25 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 3 учебно-методических пособия в соавторстве. Получено Свидетельство о государственной регистрации № 2025663676 от 29.05.2025 г. на разработанную программу для ЭВМ «ОП ГКА v. 1.0». Основные результаты диссертационного исследования были представлены для изучения в открытых печатных источниках, а опубликованные научные статьи последовательно в ретроспективе отражают содержание и результаты диссертационного исследования.

7. Краткий анализ содержания работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 183 наименований и 5 приложений. Работа изложена на 165 страницах основного текста, содержит 62 рисунка, 64 таблицы.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цели и основные задачи, определены методы исследования.

В первой главе рассмотрена роль транспортных узлов юга России в системе путей сообщения страны, регионов, а также транспортных коридоров стран Черноморского и Прикаспийского бассейнов. Специфические экономико-географические условия и исторические

особенности развития наделяют транспортные узлы юга России уникальными инфраструктурно-технологическими характеристиками. В главе исследована проблема определения транспортного узла методами экспертного, логистического АВС-анализа и морфологического анализа семантических сочетаний. Предлагается определять транспортный узел как мультимодальный центр многокомпонентной системы, логистически взаимодействующих видов транспорта, расположенной в пределах крупных городских агломераций и центров промышленного производства.

Во второй главе анализируются существующие отечественные и зарубежные научные разработки по обоснованию компоновочных решений предприятий и производств в транспортном узле. Обзор методов и моделей показал наличие необходимости учета сложноформализуемых факторов в динамике развития транспортных узлов и нечеткости параметров взаимодействия различных компонентов. Сформирована система показателей оценки размещения узловых объектов и предложено дополнительно оценивать компоновочные решения коэффициентом дивергенции CD (по аналогии метода кластерного анализа). Для целей оценки вариантов размещения узловых зон транспортных узлов в условиях нечеткой параметризации предложен новый подход к исследованию компоновочных решений на основе эволюционного генетического алгоритма. Сформирована стратегия вариантов компоновочных решений узловых объектов согласно принципу блочно-модульного зонирования территории в условиях нечетких принципов параметризации

В третьей главе выполнена разработка авторского метода размещения узловых зон и объектов в условиях нечеткой параметризации транспортных процессов. В главе разработан новый метод поиска компоновочных решений инфраструктурных объектов транспортного узла, основанный на авторской модификации традиционного генетического алгоритма (ГА) в генетический компоновочный алгоритм транспортного узла (ГКА ТУ). Впервые

предложено решение линейных диофантовых уравнений применительно к оценке и выбору параметров узловых объектов при размещении

В четвертой представлены примеры расчета рациональных компоновочных решений узловых зон и объектов в условиях нечетких данных проектирования для семнадцати ТУ юга России согласно разработанному методу, алгоритму ГКА ТУ и программному комплексу «ОП ГКА v. 1.0». В результате перестановок объектов инфраструктуры в целом площади ПЗЗ уменьшились на 30,12 км², площадь ТСЗ – на 2 км², площадь РЗ – на 2,2 км², а ЗЗ – на 0,8 км², что указывает на эффективность предлагаемых решений и шаг к более гармоничному развитию узловой территории, когда промышленные и складские объекты выносятся из городской застройки, что способствует повышению комфорта жизни населения ТУ. Динамика изменений коэффициентов дивергенции CD узлов говорит о повышении однородности расположения объектов во всех ТУ, что является признаком устойчивого и сбалансированного развития транспортных узлов и открывает возможности для внедрения инновационных решений. Таким образом, разработанный метод размещения узловых зон и объектов согласно ГКА ТУ в условиях нечеткой параметризации транспортных процессов необходим как для целей предварительного экспресс-анализа стратегий узлового развития при оценке множества вариантов компоновочных решений в кратчайшие сроки, так и при оценке итоговых проектов развития узла по дополнительным внутрисистемным параметрам.

В заключении диссертационной работы сформулированы основные выводы, даны перспективы дальнейших исследований.

7. Соответствие автореферата паспорту научной специальности

Диссертационная работа Мизгиревой Екатерины Евгеньевны соответствует паспорту научной специальности 2.9.1 «Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте»: п. 1 «Транспортные системы и

сети страны, их структура, комплексное развитие»; п. 6 «Инфраструктура транспортных систем. Организационные структуры управления»; п. 10 «Оптимизация размещения транспортных предприятий и производств».

Структура и оформление диссертации, а также автореферата соответствуют ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Автореферат соответствует основному содержанию диссертационной работы и отражает ее основные положения.

8. Замечания по диссертационной работе

1. По каким критериям производился расчет уравнений ЛДУ зон транспортных узлов?

2. В чем отличие зарубежных методов исследования транспортных узлов от разрабатываемых? Какие зарубежные транспортные узлы исследовались?

3. В разделе 1.2 под «исследованием определения транспортного узла» подразумевается исследование самого термина. Для однозначного восприятия следует писать в формулировке «исследование определения «транспортный узел».

4. В чем практический смысл текста разделов 1.2 и 1.4? Как в дальнейшем используются эти результаты?

5. Задача определения специального градостроительного показателя размещения узловой инфраструктуры, рассматриваемая в разделе 2.4 подходит также для решения методами нейросетевого моделирования. Рассматривался ли данный метод и, если да, то в чем его недостатки применимо к решению данной задачи?

6. Определение расстояний между зонами и объектами транспортного узла методом манхэттенских расстояний в условиях реальной городской застройки может давать значительную погрешность.

7. Как в методике, разработанной в разделе 3, учтены изменения внутриузловых перевозок, пропускные и перерабатывающие способности элементов транспортного узла, ограничения по возможности переноса зон и объектов (рельеф, водоохранные и специальные зоны, режимные объекты, объекты культурного наследия и т.д.)?

8. Имеют место редакционные замечания: рисунки в табл. 1.2 плохо читаемы; в разделе 1 рис. 1.13 отсылает к результатам, полученным в разделе 3, что излишне и затрудняет восприятие; рис. 1.17 повторяет основные положения введения; на рисунках 1.13, 3.1, П1.3 не полностью приведены условные обозначения; данные приложений слабо структурированы.

Однако замечания не снижают качества и ценности диссертации и не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертационного исследования.

9. Заключение по диссертационной работе

о соответствии диссертации критериям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842:

– по п. 9 диссертационная работа Мизгиревой Е.Е, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, позволяющие оценить эффективность организации транспортных узлов;

– по п. 10 диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, что свидетельствует о личном вкладе автора в науку;

– по п. 11-13 основные научные результаты отражены в 26 научных публикациях, в том числе 5 статей из них опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

– по п. 14 в диссертации имеются ссылки на заимствованные материалы.

