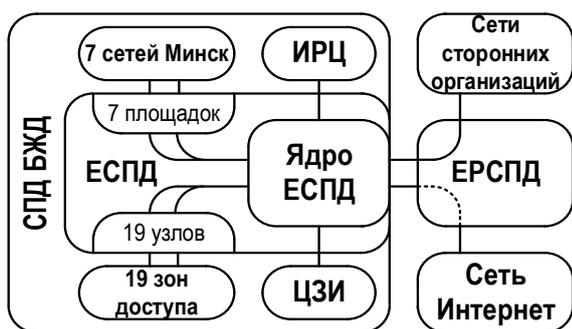


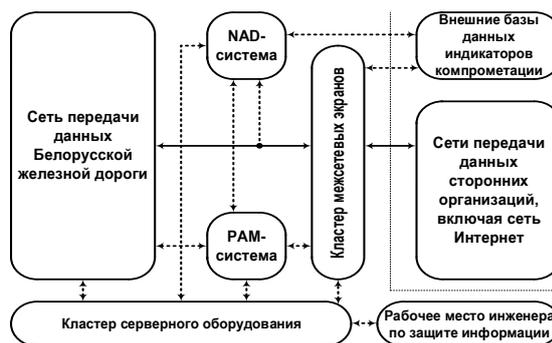
6 Отказоустойчивый кластер серверного оборудования.

7 Рабочее место инженера по защите информации.



Обозначения:
 СПД БЖД – сеть передачи данных БЖД;
 ЕСПД – Единая сеть передачи данных;
 ЕРСПД – Единая республиканская сеть передачи данных

Рисунок 1 – Структурная схема СПД БЖД



Обозначения:
 — передаваемый трафик;
 - - - - - служебный трафик

Рисунок 2 – Функциональная схема комплекса

Данный комплекс будет являться лишь частью от всей сети СПД БЖД. Однако Комплекс благополучно может быть внедрен в СПД БЖД и отразит выполнение требований Указа Президента Республики Беларусь от 14 февраля 2023 г. № 40 «О кибербезопасности». Тем самым Комплекс поспособствует появлению систем ИБ на БЖД. А информацию, собираемую и коррелируемую компонентами Комплекса, планируется использовать в качестве исходных данных для систем и процессов, функционирующих в составе единой для БЖД системы защиты информации.

Внедрение Комплекса позволит существенно снизить вероятность внешнего цифрового негативного воздействия (кибератаки) на многие информационные системы БЖД, нарушение работоспособности которых может привести к задержкам в движении поездов, снижению качества обслуживания пассажиров, остановке (замедлению) ряда технологических процессов и, как следствие, финансовым убыткам и (или) негативно отразится на имидже Белорусской железной дороги.

Список литературы

- 1 СТП БЧ 47.358-2017. ЕСПД. Порядок организации технической эксплуатации Единой сети передачи данных.
- 2 О мерах по реализации Указа Президента Респ. Беларусь от 9 дек. 2019 г. № 449 : постановление оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 20.02.2020 № 66.
- 3 О Концепции информационной безопасности Республики Беларусь : постановление Совета Безопасности Респ. Беларусь от 18.03.2019 № 1.
- 4 Об информации, информатизации и защите информации : Закон Респ. Беларусь от 10 нояб. 2008 г. № 455-3. – с изм. и доп.: текст по состоянию на 24 мая 2021 г. – Минск : Дикта, 2021.
- 5 О совершенствовании государственного регулирования в области защиты информации : Указ Президента Респ. Беларусь от 09. дек. 2019 № 449.

УДК 656.13

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТНОМ ПЛАНИРОВАНИИ

Д. В. КАПСКИЙ, С. В. СКИРКОВСКИЙ

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Новые тренды в развитии города уже сформировали принципиально новую концепцию его развития, которую можно представить четырьмя определениями: «Избегай (лишней мобильности) – Заменяй (мобильность цифровой активностью) – Сдвигай (все перемещения в экологичное поле) – Улучшай (перемещения)».

Методами математического моделирования решается широкий круг задач в области транспортно-градостроительного проектирования. С точки зрения организации работы с моделью можно вы-

делить три группы решаемых задач [1, 2]. Выявление существенных особенностей действующей транспортной системы; оценка последствий принятия решений по развитию транспортной системы; определение параметров объектов транспортной инфраструктуры на основе анализа спроса на передвижения.

Также моделирование может использоваться и для решения других задач в сфере транспортно-градостроительного проектирования и территориального анализа.

Стадия постановки задачи, решаемой с использованием методов математического моделирования, включает [3, 4] уяснение целей поставленной задачи и предварительную оценку возможных результатов ее решения; определение соответствующего целевого критерия (критерия эффективности, показателя качества, целевой функции); формулировку задачи в соответствии с поставленными целями.

Определение основных параметров действующей городской транспортной системы проводится на этапе анализа современного состояния и комплексной оценки территории в составе градостроительной документации и документации транспортного планирования. В ходе решения этой задачи посредством моделирования определяется ряд интегральных и зональных (относящихся к планировочной зоне или административной единице) показателей функционирования транспортной системы, таких как средние затраты времени на передвижение по сети, общий объем передвижений, доля использования индивидуального транспорта, среднее время достижения центра города и т. д. Анализ картограмм транспортных потоков и численных объектных показателей позволяет определить неудовлетворенный спрос на передвижения, выявить «узкие места», т. е. те участки и узлы транспортной сети, которые могут испытывать нагрузки, близкие к их пропускной (провозной) способности. Анализ результатов моделирования позволяет оценить современное состояние транспортной системы для определения приоритетов в разработке проектных мероприятий в отношении как самой транспортной системы, так и функционально-планировочной структуры города.

Решение таких задач актуально для различных видов документации: генеральные планы, отраслевые схемы, ПКРТИ, КСОДД и т. д.

Иногда применяется сравнение с существующей ситуацией или между альтернативными проектами. Для сравнения также могут использоваться варианты развития системы расселения и мест приложения труда, оцениваемые с позиции транспортных и градостроительных факторов. Важно, чтобы варианты были сравнимыми, т. е. использование одних и тех же критериев могло дать адекватную оценку функционирования транспортной системы во всех рассматриваемых случаях.

Одним из направлений применения методов математического моделирования является анализ спроса на передвижения и определение на его основе параметров объектов транспортной инфраструктуры. В качестве таких параметров могут выступать требуемое количество полос движения, предпочтительное размещение мостов и путепроводов, требуемое количество эскалаторов на станциях метрополитена, необходимая частота движения общественного пассажирского транспорта и т. д. Отличием данной задачи от предыдущей является то, что на параметры искомым элементов (участки УДС, мосты, линии ГОТ) не накладывается ограничений по пропускной и провозной способности. То есть для участков улиц в модели задается «бесконечная» ширина, для эскалаторов – «бесконечное» количество, для линий ГОТ – «бесконечная» частота движения.

Задачи по определению спроса возникают, как правило, при работе над проектами планировки крупных планировочных образований, проектировании объектов массового посещения или крупных производственных зон. Тем не менее во всех этих случаях важно использовать модель, построенную для всей городской агломерации, а не для локального участка, тяготеющего к проектируемой территории или объекту. Только так можно обеспечить адекватное распределение корреспондентов между пунктами тяготения на этапе построения матрицы корреспонденций.

По результатам моделирования транспортной системы города (агломерации) определяются следующие три группы показателей, которые являются основой для анализа ее функционирования: интегральные показатели; зональные показатели; объектные показатели.

Важным элементом анализа результатов моделирования является вопрос оценки качества работы транспортной системы. Каким образом, анализируя полученные численные показатели, можно дать качественную оценку сложившейся или проектируемой транспортной системе? Каков приоритет показателей при такой оценке?

Важно использовать транспортное моделирование именно в контексте целей и задач конкретного проекта. Далеко не всегда разработка транспортно-градостроительных проектов подчинена решению «транспортной проблемы», связанной с перегрузкой транспортной сети и обусловленной резким ростом уровня подвижности на индивидуальном транспорте. Например, при определении мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры городов одной из основных задач является, как правило, обеспечение надежного функционирования городской транспортной инфраструктуры, что достигается дублированием основных направлений, ликвидацией «узких» мест.

В этом случае критерии оценки эффективности транспортной системы будут отличаться от «классической» схемы, при которой основными показателями эффективности являются параметры затрат времени на передвижения по городу [5, 6].

Следует учитывать, что разработка транспортных разделов градостроительных проектов направлена в первую очередь на резервирование территории под будущие инфраструктурные объекты. Поэтому, моделируя перспективную ситуацию, необходимо критически оценивать перечень предлагаемых проектом мероприятий по совершенствованию транспортной системы, ориентируясь на имеющуюся динамику развития города, возможности финансирования дорожного строительства и т. д., с учетом передовых тенденций развития городов и населенных пунктов [6].

Список литературы

- 1 **Авдотьян, Л. Н.** Применение вычислительной техники и моделирования в архитектурном проектировании / Л. Н. Авдотьян. – М. : Стройиздат, 1978. – 255 с.
- 2 **Капский, Д. В.** Транспорт в планировке городов : пособие для студентов специальности 1-44 01 02 «Организация дорожного движения» : в 10 ч. Ч. 1. Транспортное планирование: математическое моделирование / Д. В. Капский, Л. А. Лосин. – Минск : БНТУ, 2019. — 94 с.
- 3 **Свердлин, Л. И.** Транспортные обоснования композиции генерального плана города / Л. И. Свердлин // Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург : АМБ, 2005. – С. 40–43.
- 4 **Ваксман, С. А.** Систематизация показателей транспортных систем городов. Общие показатели / С. А. Ваксман, Н. Г. Кочнев // Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния : материалы XIII Международной науч.-практ. конф. – Екатеринбург : АМБ, 2007. – С. 248–257.
- 5 **Черепанов, Б. В.** Комплексная оценка вариантов работы транспортных систем в генеральных планах городов с использованием экспертных оценок / Б. В. Черепанов, А. Б. Черепанов // Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния : материалы X Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург : АМБ, 2004. – С. 18–25.
- 6 **Капский, Д. В.** Методология повышения качества дорожного движения : [монография] / Д. В. Капский. – Минск : БНТУ, 2018. – 372 с.

УДК 656.08:656.11

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПИСАНИЯ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА НА ДУБЛИРУЮЩИХ УЧАСТКАХ МЕТОДАМИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

*И. Н. КРАВЧЕНЯ, С. А. АЗЕМША, А. Е. БАШАРИМОВ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Городской общественный транспорт является главным способом перемещения пассажиров в населенных пунктах. Основная роль городского общественного транспорта – обеспечение устойчивого развития городов. В частности, по сравнению с индивидуальным автотранспортом, городской общественный транспорт существенно повышает безопасность перевозок и обеспечивает значительное сбережение природных и финансовых ресурсов.

Одна из основных характеристик, которая показывает уровень обслуживания населения городским транспортом – это регулярность движения маршрутных транспортных средств, зависящая от качественно составленного расписания движения.

Расписание является основой организации движения транспортных средств на маршрутах, обязательно для выполнения всеми линейными работниками пассажирского автотранспорта. Им определяется количество рейсов, время движения между остановочными пунктами и т. д.