

Следует отметить работу в этот период Гуанчжоуской железнодорожной компании, которая предложила обеспечивать доставку товаров потребителям высокоскоростными поездами за счет прицепки дополнительных грузовых вагонов с товарами народного потребления, проданных через интернет, можно сказать, формируя высокоскоростные грузо-пассажирские поезда. Как показывает опыт прошлых лет, в день необходимо формировать до 35 таких поездов, которыми перевозится более 45 т груза за день. При этом накануне дня холостяка, а также 11 ноября увеличивается и количество дополнительных высокоскоростных пассажирских поездов на маршрутах, что позволяет обеспечить своевременность доставки пассажиров, так как данный праздник подразумевает и встречу холостых друзей, стремящихся обзавестись семьей, что способствует увеличению пассажиропотока в 1,5 раза между крупными городами. Помимо этого, 11 ноября с 1993 года является одной из популярных дат свадебных церемоний в КНР, что также приводит к увеличению пассажиропотока.

Таким образом, выполненный анализ показал, что применение высокоскоростных грузо-пассажирских поездов позволяет снизить давление на транспортную сеть страны и увеличить скорость доставки товаров для населения в период «Фестиваля покупок». Данная технология является актуальной и востребованной в КНР, так как обеспечивает комфортные условия для перевозки большого количества пассажиров, пользующихся железнодорожным транспортом.

#### Список литературы

1 День холостяков: праздник, который стал распродажей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bcsexpress.ru/novosti-i-analitika/den-kholostiakov-prazdnik-kotoryi-stal-rasprodazhei>. – Дата доступа : 05.10.2023.

2 Для доставки товаров в «День холостяка» в Китае задействовали высокоскоростные поезда [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://news.rambler.ru/other/43141862/?utm\\_content=news\\_media&utm\\_medium=read\\_more&utm\\_source=copylink](https://news.rambler.ru/other/43141862/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink). – Дата доступа : 02.09.2023.

3 **Квасникова, В. В.** Тенденции развития рынка электронной коммерции стран Восточной и Юго-Восточной Азии // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. D. / Экономические и юридические науки. – № 1(63). – С. 45–52.

УДК 656.211:519.8+004.8

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАССАЖИРСКИХ СТАНЦИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*А. К. ГОЛОВНИЧ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Технологические процессы на железнодорожных пассажирских станциях непосредственно связаны с обслуживанием пассажиров, являющихся основными объектами и субъектами управления в соответствующей модели. Привычным алгоритмом функционирования модельной реконструкции всех операций на пассажирской станции были расчёт и визуализация процессов, связанных с обслуживанием пассажирских поездов. Пассажиры же выступали в качестве некоторого антуража, если на них вообще как-то обращалось внимание. Сложность и малопредсказуемость их поведения, высокая подвижность с перемещением по различным маршрутам, пересечением, разделением и слиянием пассажиропотоков исключали возможность реконструкции пассажиров в виде антропоморфных сущностей, способных к индивидуальным действиям, но при этом принимающим правила коллективного поведения с определённой вероятностью проявления эгоцентричных качеств.

Активное развитие информационных систем искусственного интеллекта позволяет ставить и решать данную задачу как воспроизведение динамической структуры объектов модельной пассажирской станции, активной составляющей которой являются антропоморфные сущности (модельные пассажиры), обладающие конкретными свойствами индивидуальных целей своего перемещения по железнодорожной станции, восприятия аналогичных сущностей на пересекающихся или ожидающих маршрутах с корректировкой своего пути. Поведенческие качества антропоморфов с таких позиций приближены к устремлениям пассажиров реальной стан-

ции, а информационные реконструкции стационарных процессов связываются с воспроизведением изменений состояний не только объектов инфраструктуры и подвижного состава, но и модельных пассажиров.

С таких позиций адекватный моделлинг процессов обслуживания пассажиропотоков, состоящих из массы индивидуальных антропоморфов, реализуем для динамически нелинейных взаимодействующих структур, связанных между собой визуально многозначными отношениями и внутренними мотивациями, имеющими сложное причинно-следственное происхождение. Стохастическая структура изменений состояний модельных конструктивов с сущностями, обладающими поведенческими свойствами, позволяет создавать устойчивые информационные реконструкции технических систем, которые развиваются по определённым модельным правилам, и при этом достаточно корректно воспроизводят прототипируемые процессы на пассажирских станциях. Таким образом, антропоморфные объекты не только формируются как визуальные отражения своих прототипов, но и наделяются модельным эквивалентом их рассудочных способностей, обеспечивая реалистичную динамику технологических процессов в системе взаимодействующих конструктивов.

Все антропоморфные сущности, задействованные в работе модельной пассажирской станции, разделяются на технологические (работники пассажирской станции) и внешние (пассажиры). При выполнении отдельных стационарных операций репродуцируются антропоморфы стационарных диспетчеров, дежурных по станции, работников ПТО, монтеров пути, электромехаников и др. Отношения между модельными объектами подвижного состава и антропоморфными технологическими компонентами основываются на взаимодействии соответствующих информационных атрибутов (например, сравнение степени завершения процесса посадки-высадки пассажиров со временем отправления и принятием решения проводником вагона или начальником поезда о задержке отправления поезда, открытия дополнительных турникетов для прохода возросшего пассажиропотока на посадочные платформы и др.).

Антропоморфные объекты в трехмерной модели воспроизводятся визуализированными сущностями, имеющими достаточно глубокие различия на уровне индивидуального внешнего облика, скорости движения, гендерной принадлежности, наличия ручной клади или багажа. Они перемещаются по территории модельной станции в пределах установленных границ. Следовательно, существуют области появления и исчезновения антропоморфов на станции. Входные и выходные турникеты, входы и выходы из пассажирского здания, а также пассажирские поезда определяются как области зарождения и погашения модельных пассажиропотоков. Разрабатывается особый алгоритм визуализации изображений пассажиров, который определяет способ появления и исчезновения графических генераций антропоморфов при достижении модельным пассажиром невидимой плоскости, пересекающей контуры объектного наполнения пространства моделирования. Такие плоскости называются продукционными. За их пределами модельный мир не существует. Различают входные и выходные продукционные плоскости, которые генерируют новые структурные элементы модельного пассажиропотока или выводят антропоморфы за пределы модели, приводя к визуальной недоступности для их дальнейшего наблюдения. Выходные продукционные плоскости несут значительную информационную нагрузку, включая сведения о количестве пассажиров и характере пассажиропотоков различных направлений, выходящих за границы модельной станции. Эти данные могут быть исходной информацией для входных продукционных плоскостей смежного модельного мира, например, при формировании сопряженного с модельной пассажирской станцией 3D-образа привокзальной площади, на которой реконструируются пассажиропотоки, перемещающиеся с железнодорожной станции к остановочным пунктам городских видов транспорта.

#### Список литературы

1 Головнич, А. К. Компьютерная визуализация технологических операций функционирующей трехмерной модели пассажирских устройств пассажирской станции / А. К. Головнич, С. П. Вакуленко // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов : междунар. сб. науч. тр. – Гомель : БелГУТ, 2020. – Вып. 2. – С. 41–51.

2 Головнич, А. К. Компьютерная визуализация технологических операций функционирующей трехмерной модели пассажирских устройств пассажирской станции / А. К. Головнич, С. П. Вакуленко // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов : междунар. сб. науч. тр. – Гомель : БелГУТ, 2020. – Вып. 2. – С. 41–51.

3 Головнич, А. К. Антропоморфные объекты в 3D-моделях технологических процессов железнодорожных станций // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов : междунар. сб. науч. тр. Гомель : БелГУТ, 2021. – Вып. 3. – С. 78–90.