

ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЕЗДНЫХ ЛОКОМОТИВОВ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ УКРАИНЫ

Р. В. ВЕРНИГОРА, Л. О. ЕЛЬНИКОВА

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. акад. В. Лазаряна (ДИИТ), Украина*

В настоящее время железнодорожный транспорт остается основным перевозчиком грузов в Украине. Так, по результатам первого полугодия 2012 года украинскими железными дорогами перевезено 59,0 % всех грузов, а их доля в общем грузообороте составляет более 60 %.

Одним из основных эксплуатационных показателей работы железных дорог является оборот вагона, который напрямую влияет на потребный рабочий парк вагонов и, соответственно, на экономические показатели железнодорожных перевозок. За годы независимости оборот вагона вырос более чем на 70 %. С одной стороны, увеличение оборота вагона объясняется изменением структуры вагонного парка Украины, в т.ч. ростом доли частных вагонов, что повлекло увеличение порожних пробегов (с 34 % в 1992 г. до 41 % в 2012 г.) и возникновение простоев в ожидании прибыльного заказа на перевозку. С другой стороны, следует отметить, что увеличение оборота вагона происходит на фоне общего увеличения участковой скорости на 22 % (по сравнению с 1992 г.) до уровня 38,8 км/ч. Следовательно, причина роста оборота вагона заключается в основном в увеличении простоев вагонов на станциях. Как показывают исследования, от 35 % до 45 % общей величины оборота вагона составляют простои на технических станциях. Более того, было определено, что наибольшее влияние на изменение оборота вагона (около 61 %) оказывает именно простой на технических станциях. В этой связи задача снижения простоев на технических и, в первую очередь, сортировочных станциях всегда являлась весьма актуальной и требовала эффективных методов решения.

Продолжительность нахождения вагонов на технических станциях включает в себя время на выполнение собственно технологических операций и время ожидания выполнения этих операций. Для сокращения времени нахождения вагонов на технических станциях, в первую очередь, необходимо уменьшить непроизводительные простои в ожидании операций за счет совершенствования технологии работы станций и участков. Одним из таких непроизводительных элементов простоя, которые оказывают существенное влияние на общее время нахождения вагонов на технических станциях, является ожидание готовыми к отправлению составами подачи поездных локомотивов в приемо-отправочных парках.

Результаты выполненных исследований показывают, что средний простой составов в ожидании подачи поездных локомотивов по некоторым сортировочным станциям Украины превышает 1,5 часа, а в отдельных случаях достигает трех и более часов, что свидетельствует о недостаточно эффективной системе обеспечения составов локомотивами.

Доля времени ожидания поездного локомотива в общей величине простоя вагонов на сортировочных станциях составляет 10–15 % для транзитных вагонов с переработкой и 30–60 % для транзитных вагонов без переработки. Следует также отметить, что для многих сортировочных станций Украины характерна тенденция, когда в абсолютных значениях средняя величина ожидания поездного локомотива составами изменяется во времени (по месяцам и годам) в достаточно широких пределах, в то время как относительная величина данного показателя в общем простое вагонов на станции остается практически постоянной.

Основными причинами наличия таких существенных непроизводительных простоев составов в приемо-отправочных парках станций в ожидании подачи поездных локомотивов являются, с одной стороны, острая нехватка исправного тягового подвижного состава на железных дорогах Украины, с другой – неэффективное управление наличным локомотивным парком.

Вместе с тем, следует отметить, что основной проблемой для украинских железных дорог в настоящее время является значительный износ локомотивного парка. При эксплуатации подвижного состава сверх предела срока службы существенно ухудшаются показатели безопасности и экономической эффективности, растут ресурсо- и энергоемкость перевозок. При этом, с одной стороны, возникает угроза резкого повышения расходов на эксплуатацию устаревшего подвижного состава, с другой – невозможность осуществлять перевозки из-за физического отсутствия тягового подвижного состава.

Также следует отметить, что в настоящее время существующая в Украине система оперативного управления тяговым подвижным составом нередко демонстрирует свою неэффективность, а планирование работы локомотивов и локомотивных бригад зачастую выполняется без учета многих влияющих факторов, в т.ч. экономической составляющей, на основе лишь собственного опыта. Следствием такого подхода являются нерациональные расписания явок локомотивных бригад и планы подвязки локомотивов к составам, что в итоге приводит к увеличению непроизводительных простоев составов на станциях и снижению эффективности использования локомотивов.

В этой связи особую актуальность приобретают вопросы совершенствования и повышения эффективности технологии оперативного управления наличным локомотивным парком в условиях ограниченности тяговых

ресурсов. Решение этих вопросов представляет весьма сложную задачу и невозможно без применения современных математических методов анализа, прогнозирования, оптимизации и моделирования сложных систем. Полученные методы и алгоритмы могут лечь в основу современной системы поддержки принятия оперативных решений для диспетчерского аппарата железных дорог. Разработка и внедрение такой системы позволит повысить эффективность использования локомотивов и рабочего времени локомотивных бригад, сократить непроизводительные простои составов на станциях в ожидании локомотивов и, как следствие, снизить эксплуатационные расходы железных дорог.

УДК 656.2.001.57

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Т. А. ВЛАСЮК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Концептуальное моделирование – это сравнительно новое актуальное и активно развивающееся научное направление в области теории, методологии, технологии и средств моделирования сложных систем, к которым относятся транспортные системы городов, требующие сегодня совершенствования, что возможно при помощи концептов посредством выделения классов элементов на основе их обобщения по однородным или отличительным существенным признакам. Следовательно, концепт для транспортных систем выступает как результат обобщения их свойств, признаков, закономерных связей и делает возможным развитие концептуального моделирования как на фазе создания их моделей, так и использования.

Формирование концептов осуществляется при помощи различных методов исследования, среди которых обобщение, аппроксимация, абстрагирование, идеализация, сравнение, вербализация, формализация и т. п., позволяющих определить их содержание и объем, являющихся основными их характеристиками. Это позволяет представить совокупность атрибутов определенного класса объектов, отраженных в данном концепте, а также их взаимосвязи друг с другом в конкретной транспортной системе.

Рассмотрим соотношение между содержанием и объемом концепта транспортной системы при помощи закона обратного отношения, согласно которому с увеличением содержания концепта уменьшается его объем и, наоборот, с уменьшением содержания – увеличивается объем. Для этого закон обратного отношения, а также приведенные выше определения могут быть интерпретированы посредством диаграммы Эйлера-Венна. Пусть заданы три объекта-оригинала – три вида транспорта $\sum_1^{\text{ж}} \text{O}$ (железнодорожный), $\sum_1^{\text{ав}} \text{O}$ (автомобильный общественный), $\sum_1^{\text{ин}} \text{O}$ (автомобильный индивидуальный), которые образуют транспортную систему крупного города $\sum_1^{\text{ТС}} \text{O}$. Тогда каждый из заданных объектов-оригиналов с достаточной степенью полноты характеризуется соответствующей совокупностью атрибутов, например, провозной способностью (P_1), скоростью сообщения (P_2) и т. п.: $\sum_1^{\text{ж,ав,ин}} \text{O} \Leftrightarrow (P_1^{\text{ж,ав,ин}}, \dots, P_i^{\text{ж,ав,ин}})$. На основе эквивалентных отображений каждый из представленных объектов-оригиналов может быть представлен соответствующим концептом, т. е. $\sum_1^{\text{ж,ав,ин}} \text{O} \propto K_1^{\text{O}}$.

Следовательно, содержание концепта $K_1^{\text{ТС}} \text{O}$ будет определяться совокупностью атрибутов $\{P_i^{\text{ж}}\}$, содержание концепта $K_2^{\text{ТС}} \text{O}$ – совокупностью атрибутов $\{P_i^{\text{ав}}\}$, а содержание концепта $K_3^{\text{ТС}} \text{O}$, соответственно, совокупностью атрибутов $\{P_i^{\text{ин}}\}$. Далее рассмотрим концепты, представляющие пары объектов-оригиналов. Для объектов $K_1^{\text{ТС}} \text{O}$ и $K_2^{\text{ТС}} \text{O}$ определим эквивалентный концепт $K_{12}^{\text{ТС}} \text{O}$, содержание которого определяется пересечением двух совокупностей атрибутов: $K_{12}^{\text{ТС}} \text{O} \Leftrightarrow \{P_i^{\text{ж}}\} \cap \{P_i^{\text{ав}}\}$. Аналогично определяются концепты для двух других пар объектов-оригиналов. Тогда для объектов $K_1^{\text{ТС}} \text{O}$ и $K_3^{\text{ТС}} \text{O}$ имеет место концепт $K_{13}^{\text{ТС}} \text{O}$, содержание которого можно представить так: $K_{13}^{\text{ТС}} \text{O} \Leftrightarrow \{P_i^{\text{ж}}\} \cap \{P_i^{\text{ин}}\}$. Для пары объектов $K_2^{\text{ТС}} \text{O}$ и $K_3^{\text{ТС}} \text{O}$ содержание концепта $K_{23}^{\text{ТС}} \text{O}$ выражается в виде $K_{23}^{\text{ТС}} \text{O} \Leftrightarrow \{P_i^{\text{ав}}\} \cap \{P_i^{\text{ин}}\}$.

Содержание итогового концепта $K_{\sum}^{\text{ТС}} \text{O}$, определяющего совокупность $\sum^{\text{ТС}} \text{O}$ из трех объектов-оригиналов, будет характеризовать выражение: $\sum^{\text{ТС}} \text{O} \Leftrightarrow \{P_i^{\text{ж}}\} \cap \{P_i^{\text{ав}}\} \cap \{P_i^{\text{ин}}\}$.

Таким образом, рассмотренный пример отражает возможность модельного представления транспортной системы в виде определенного набора математических объектов, обладающих существенными признаками реальной системы.