

Горелик А.В., Веселова А.С.

**ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО
ЦИКЛА ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)

Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9

Gorelik AV, Veselova AS

**ANALYSIS SIMULATION MODEL LIFE-CYCLE COST OF TRANSPORT
INFRASTRUCTURE OBJECTS**

Moscow State University of Railway Engineering (MIIT),

Moscow, Obratsova street, 9, Building 9

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы применения методов имитационного моделирования для анализа стоимости жизненного цикла объектов транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: имитационное моделирование, имитационная экспертиза, случайный поток импульсов, стоимость жизненного цикла

Annotation. The paper deals with the use of simulation techniques to analyze the life cycle cost of transport infrastructure.

Keywords: simulation, simulation expertise, random stream of pulses, life-cycle costs

Применяемые в настоящее время методики анализа качества функционирования систем и устройств железнодорожной автоматики по показателям стоимости жизненного цикла, надежности и безопасности разработаны, в основном, на основе методологии УРРАН [1, 2]. Однако результаты таких расчетов носят усредненный характер и могут эффективно применяться, как правило, для обобщенной оценки состояния объектов транспортной инфраструктуры. Проблема заключается в том, что каждый

объект исследования (конкретная станция, перегон, участок железной дороги) является уникальной сложно структурированной системой, все особенности которой можно адекватно учесть только с помощью имитационного моделирования. Имитационная экспертиза позволяет задавать различный объем поездной и манёвровой работы, потоки отказов технических средств, моделировать время восстановления объектов инфраструктуры при различных объемах трудовых и материальных ресурсов, учитывать топологию устройств СЦБ в пределах станции и перегона и их техническое состояние.

Имитационной экспертизой является системное исследование, которое проводится с помощью экспериментов на модели, дающих возможность получить подробные параметры объекта как системы, а также полную характеристику и взаимодействие всех элементов станции, перегона или участка железной дороги. Имитационная модель должна отображать все свойства объекта и протекающих в нем процессов.

Таким образом, суть имитационной экспертизы, в отличие от расчетных методик, заключается в имитационном анализе эффективности различных управленческих решений для конкретного объекта инфраструктуры, с учетом климатических, технических, эксплуатационных и иных условий, а также с учетом многовариантности исходных данных и имеющихся ресурсов. Имитационная экспертиза позволяет для конкретного объекта принимать конкретное эффективное управленческое решение. Для осуществления такой экспертизы необходима методика ее проведения и алгоритм имитационной модели.

Наиболее известным аналогом предлагаемой научно-исследовательской работы является имитационная система «ИСТРА» (авторы д.т.н., проф. П.А. Козлов, д.т.н., доц. О.В. Осокин и др.). Имитационная система «ИСТРА» – это система имитационного моделирования со встроенными процедурами оптимизации, предназначенная для моделирования железнодорожных станций и транспортных узлов для определения и анализа пропускной и перерабатывающую способность моделируемого объекта [3, 4, 5].

Принципиальными отличиями разработки являются:

- назначение и область применения (системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики, анализ их функционирования на основе методологии УРРАН с целью минимизации стоимости жизненного цикла);

- метод, положенный в основу модели (моделирование на основе теории импульсных случайных потоков)[6];

- базы данных, применяемые в качестве исходных данных и результатов моделирования (показатели надежности, ремонтпригодности, технические и эксплуатационные показатели, характеризующие деятельность подразделений хозяйства автоматики и телемеханики);

- программная реализация алгоритма имитационной экспертизы.

Применение имитационной экспертизы позволит адекватно оценить стоимость жизненного цикла систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), исходя из качества и полноты функций, реализуемых системами ЖАТ в процессе их эксплуатации, в том числе, с учетом дополнительных эксплуатационных расходов, вызванных отказами объектов транспортной инфраструктуры.

Необоснованная оценка стоимости жизненного цикла объектов инфраструктуры по хозяйству автоматики и телемеханики, в случае как заниженной, так и завышенной оценки приводит к ошибкам при расчете сравнительной экономической эффективности альтернативных вариантов замены или модернизации объектов транспортной инфраструктуры, выработавших свой ресурс.

Таким образом, применение имитационной экспертизы принятия решений по минимизации стоимости жизненного цикла систем железнодорожной автоматики позволит существенно уменьшить риски возникновения недополученной прибыли компании, связанной с экономией годовых эксплуатационных расходов при реализации инвестиционных проектов, связанных с заменой и модернизацией объектов инфраструктуры.

Литература:

1. Гапанович, В.А. Внедрение методологии УРРАН в хозяйстве АТ / В.А. Гапанович, Б.Ф. Безродный, А.В. Горелик, Д.В. Шалягин // Автоматика, связь, информатика. – 2012. – №4. – С. 12-15.
2. Горелик, А.В. Модели и методы анализа надежности и эффективности функционирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта / Горелик А.В., Журавлев И.А., Веселова А.С. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – 2014. – Т. 1. – С. 174-176.
3. Козлов, П.А. Имитационная экспертиза проектов развития инфраструктуры / Козлов П.А., Тушин Н.А. // Мир транспорта. – 2011. – Т. 35. – № 2. – С. 22-25.
4. Козлов, П.А. Закономерности переработки смешанного потока на железнодорожных станциях / Козлов П.А., Пермикин В.Ю. // Транспорт: наука, техника, управление. – 2013. – № 7. – С. 78.
5. Козлов, П.А. Преобразование потока в транспортных процессах / Козлов П.А., Пермикин В.Ю. // Наука и техника транспорта. - 2013. – № 2. – С. 50-56.
6. Седакин, Н.М. Элементы теории случайных импульсных потоков / Н.М. Седакин. – М.: Советское радио, 1965. – 264 с.

Статья отправлена: 05.11.2015г.

(с) Горелик А.В., Веселова А.С.