

крывается новое окно с возможностью редактирования информации. При нажатии на кнопку «Удалить» происходит удаление записи из БД.

Предложенный алгоритм функционирования наиболее соответствует целям и задачам проектируемой системы, так как в этом случае достигается не только автоматизация ручных операций по событиям системы мониторинга IBM Tivoli, но и предоставляется администраторам ИС возможность редактировать информацию по событиям на серверах своих систем без участия администратора IBM Tivoli Monitoring.

Тесная связь руководства Самарского информационно-вычислительного центра и кафедры «Прикладная математика, информатика и информационные системы» отвечает требованиям Положения о сетевой форме реализации профессиональных образовательных программ на базе структурных подразделений филиалов ОАО «РЖД», позволяет преподавателям быть в курсе направлений и процессов в корпоративной информатизации, а обучающимся – участвовать в научно-практической деятельности ОАО «РЖД».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 http://asi-rzd.ru/general/arhiv_nomerov/6_15 (дата обращения: 5.03.2016)
- 2 http://www.systematic.ru/tsentry_obrabotki_dannyh.html (дата обращения: 6.03.2016)
- 3 <http://digdes.ru/project/6330> (дата обращения: 17.03.2016)
- 4 Руководство по внедрению IBM Tivoli Monitoring 6.1 / Васфи Гусер, Ана Годой; переводчик А. Петров. – Москва, 2006.
- 5 http://bellintegrator.com/pdf/bellintegrator_solutions_monitoring.pdf (дата обращения: 10.03.2016)
- 6 Положение о сетевой форме реализации профессиональных образовательных программ на базе структурных подразделений филиалов ОАО «РЖД»: распоряжение ОАО «РЖД» от 19.08.15 № 2086. Доступ из системы АСПИЖТ.

УДК 004.94

© 2017 В. С. Тимченко, К. Е. Ковалев

ОЦЕНКА ДЛИТЕЛЬНОСТЕЙ ЗАНЯТИЯ ПРИЕМО-ОТПРАВОЧНЫХ ПУТЕЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ С УЧЕТОМ КОЛИЧЕСТВА ПОЕЗДНЫХ ЛОКОМОТИВОВ МЕТОДОМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Статья содержит описание структуры имитационной модели железнодорожной линии в среде Anylogic и результаты оценки длительностей занятия приемо-отправочных путей при различном количестве поездных локомотивов.

Ключевые слова: железнодорожная линия, имитационное моделирование, Anylogic, техническая станция, непроизводительные простои.

Введение. К причинам непроизводительных простоев грузовых поездов на станциях можно отнести:

- 1) неравномерное поступление поездов на станции,
- 2) ограниченные возможности технических станций по обработке поездов (технический и коммерческий осмотры),
- 3) отсутствие локомотивов и готовых к рейсу локомотивных бригад [1],
- 4) необходимость отцепки вагонов в текущий отцепочный ремонт (ТОР),
- 5) отказы технических средств,
- 6) дефицит пропускных способностей на прилегающих к станции перегонах,
- 7) недостаточная производительность технических средств,
- 8) предоставление длительных «окон» [2],
- 9) человеческий фактор.

Перечисленные факторы приводят к дополнительным издержкам на эксплуатационную работу [3], неэффективному использованию подвижного состава и пропускной способности инфраструктуры, нарушению нормативных сроков доставки грузов и необходимости выплаты пени.

Все это обостряется в связи с избытком вагонного парка на основных направлениях сети железных дорог РФ [4], что снижает маневренность технических станций и резервы их перерабатывающей способности, что может привести к остановке работы станций и как следствие – к «лавинообразному» росту непроизводительных простоев.

Поэлементный факторный анализ [5] продвижения поездопотока на грузонапряженных железнодорожных линиях показал, что более 50 % от времени нахождения грузовых поездов в пути следования составляют непроизводительные простои [6–7].

Проблема непроизводительных простоев обостряется на стыках железнодорожного и других видов транспорта. Так, в работе [8] отмечается: «Проблема взаимодействия в транспортных системах является центральной, так как именно этот аспект приводит к значительным потерям: простои подвижного состава в ожидании обслуживания, нарушение сроков доставки, несохранность груза и как следствие, - к увеличению издержек на внутреннем рынке, а также к снижению транзитного грузопотока».

Длительность стоянок поездов для одной из технических станций ОАО «РЖД» представлена на рис. 1.

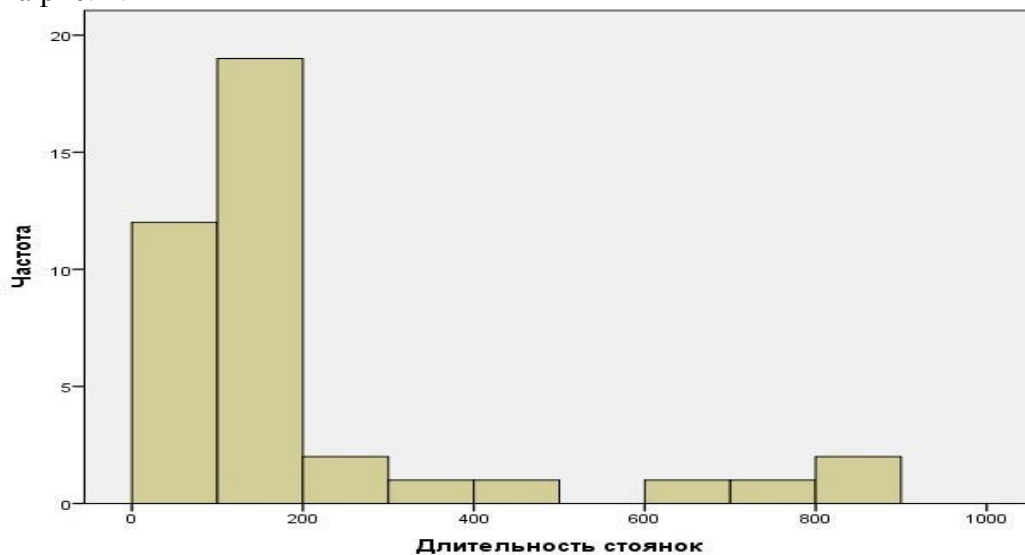


Рис. 1. Длительность стоянок поездов для одной из технических станций ОАО «РЖД», мин

Длительные непроизводительные простои могут быть вызваны нарушениями в технологии работы или несоответствием технического оснащения существующим объемам перевозок. В первом случае необходимо проведение организационно-технических мероприятий, а во втором – реконструктивных.

Выбор варианта мероприятий по устранению «узких мест» на сети железных дорог, обоснование достаточности этих мероприятий или решение об отсутствии необходимости в проведении данных мероприятий является сложной технической задачей, которую в условиях интенсивного развития отраслевых информационных технологий все чаще предлагается решать на основании имитационной экспертизы [9].

В статье представлена авторская имитационная модель железнодорожной линии, построенная в среде Anylogic, которая является развитием имитационной модели расчета длительностей занятия приемо-отправочных путей технических станций [10]. Модель позволяет учесть:

- количество приемо-отправочных путей,
- количество и численность бригад технического осмотра, графики обработки грузовых поездов (транзитных со сменой и без смены локомотива, следующих в переработку),
- также процент поездов с вагонами, следующими в ТОР.

Имитационная модель железнодорожной линии также учитывает влияние локомотивов на непроизводительные простои на технических станциях. Укрупненная структура имитационной модели железнодорожной линии представлена на рис. 2.

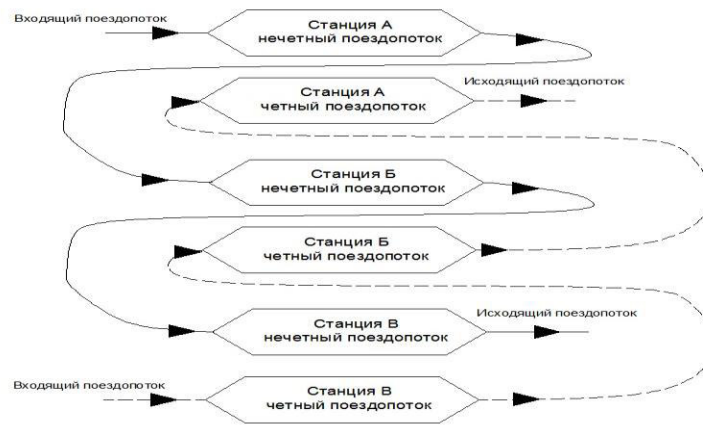


Рис. 2. Укрупненная структура имитационной модели железнодорожной линии

Необходимость выделения в структуре имитационной модели отдельных элементов для четного и нечетного поездопотоков, обрабатываемых на одной и той же станции, вызвано особенностью обработки заявок в среде Anylogic. В качестве исходных данных в рассматриваемой имитационной модели выступают грузовые поезда при движении на участках и их составы при обработке на технических станциях. Если при обработке заявок в имитационной модели структура технических станций для обработки четного и нечетного поездопотоков не были бы представлены отдельными элементами, то разложение поездопотока после обработки на станции для следования каждого поезда в соответствующем направлении движения вызвало бы значительные трудности при программировании.

Количество приемо-отправочных путей, одновременно осматриваемых составов, поездных локомотивов и численность бригад технического осмотра представлено в имитационной модели в качестве ресурсов, которые обслуживают совместно четный и нечетный поездопотоки, поэтому технология работы технической станции в имитационной модели не нарушена.

Фрагмент структуры имитационной модели железнодорожной линии представлен на рис. 3.

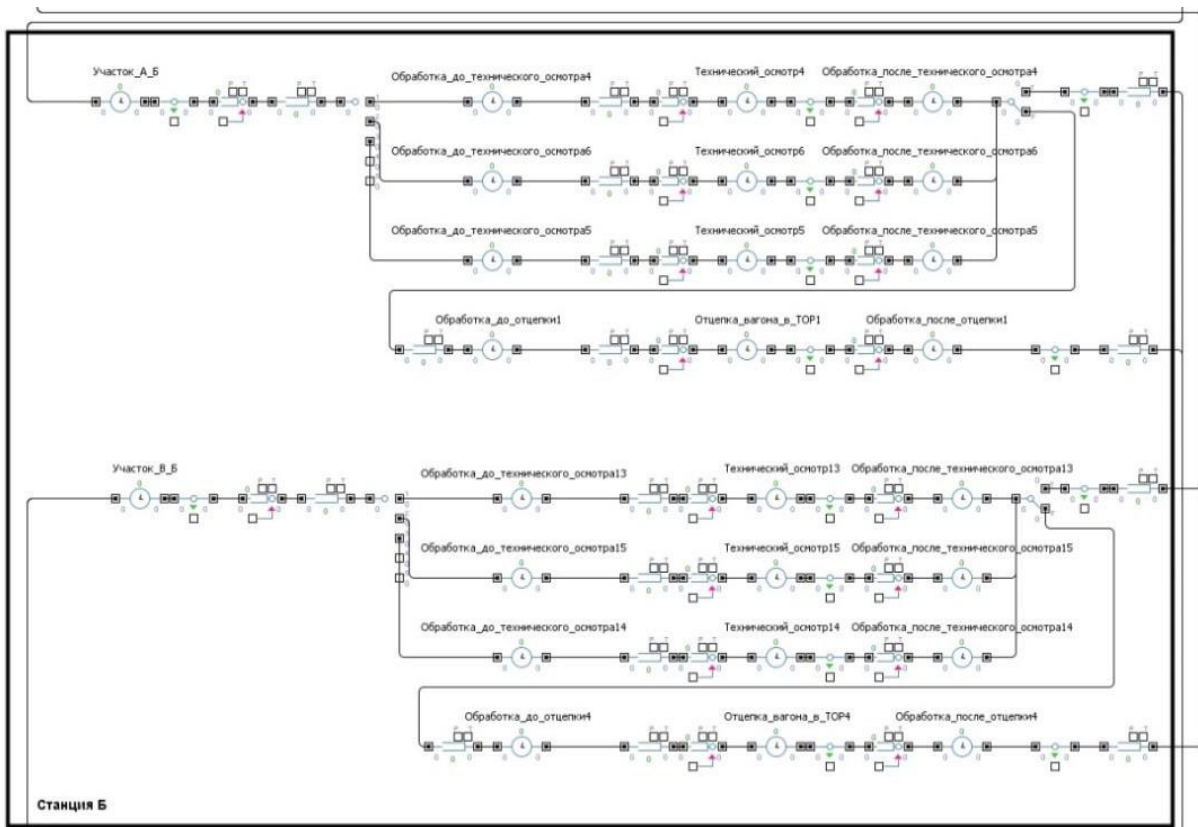


Рис. 3. Фрагмент структуры имитационной модели железнодорожной линии

С помощью имитационной модели проведен ряд экспериментов со следующими исходными данными: 5 приемо-отправочных путей; 1 бригада ПТО, 2 осмотрщика в бригаде, 71 у.в. в составе, доля транзитных поездов со сменой локомотива – 0,3; доля транзитных поездов без смены локомотива – 0,56; доля поездов в переработку – 0,14; доля поездов с больными вагонами, от общего количество поездов – 0,1; суммарное количество поездов в сутки – 27, время между прибытием поездов на станцию задается законом распределения – lognormal (3.4736, 0.3928, 12), мин. Имитация работы железнодорожной линии проводилась для периода в 30 суток.

Графики длительностей занятия приемо-отправочных путей технической станции при различных количествах поездных локомотивов в пунктах оборота на участках А-Б и Б-В (рис. 4).

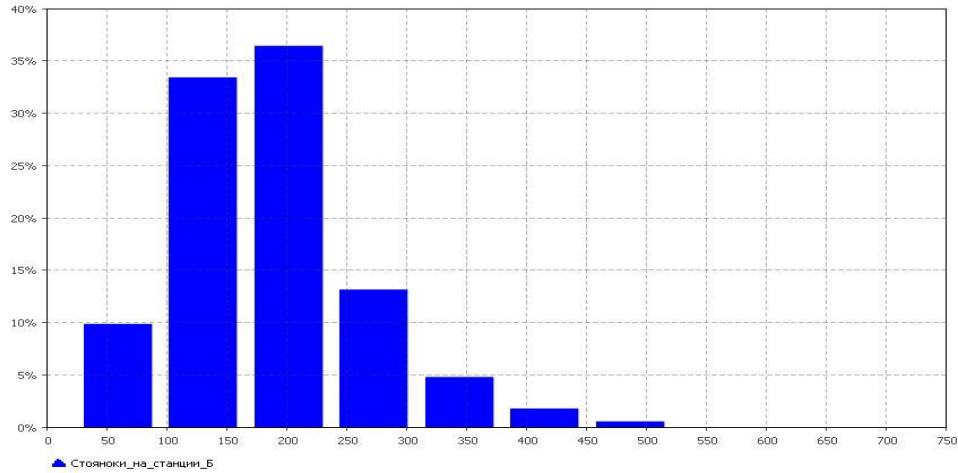


Рис. 4. График длительностей занятия приемо-отправочных путей технической станции Б при работе 9-ти поездных локомотивов на участках А-Б и Б-В

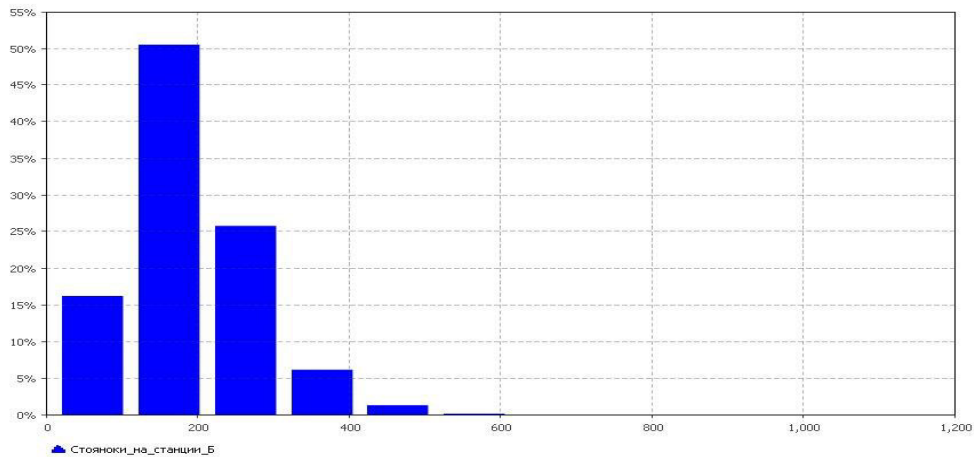


Рис. 5. График длительностей занятия приемо-отправочных путей технической станции Б при работе 8-ми поездных локомотивов на участках А-Б и Б-В

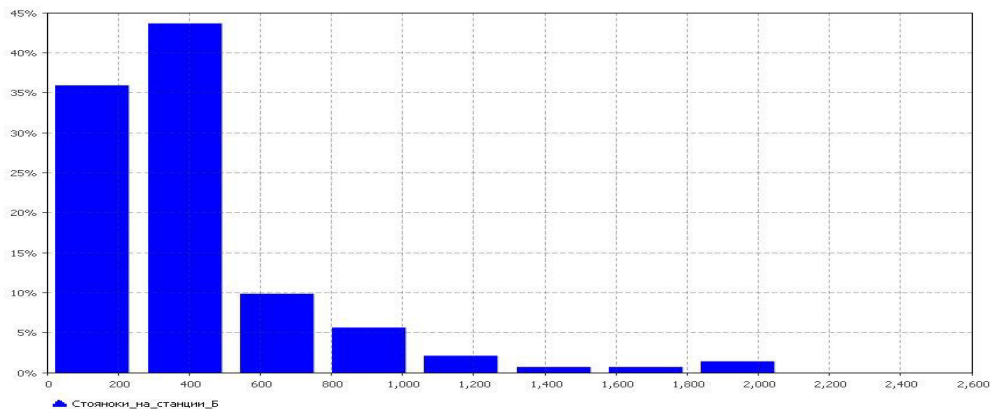


Рис. 6. График длительностей занятия приемо-отправочных путей технической станции Б при работе 5-ти поездных локомотивов на участках А-Б и Б-В

Анализ результатов имитационного моделирования (рис. 4–6) показал, что средняя длительность стоянок поездов при использовании 9 поездных локомотивов составляет 184 мин, при использовании 8 поездных локомотивов – 191 мин, а при использовании 5 поездных локомотивов – 402 мин.

Заключение.

Разработанная модель позволяет производить оценку достаточности количества и численности бригад ПТО и поездных локомотивов на технической станции для пропуска, по рассматриваемой железнодорожной линии планируемого поездопотока.

Разработанная имитационная модель может быть унифицирована для различных технических станций, дополнена в части увеличения количества подходов и категорий поездов, обслуживаемых в парке, а также взаимодействием с другими паркам и элементами станций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Козлов П.А., Осокин О.В. Разработка модели автоматизированного расчета схемы оборота поездных локомотивов // Наука и техника транспорта. 2012. № 4. С. 58–61.
- 2 Хомич Д. И., Тимченко В. С., Костенко В.В. Программа оптимизации распределения локомотивного парка при производстве путевых работ // Транспорт Урала. 2016. № 3. С. 66–69.
- 3 Левин Д.Ю. Очереди на железной дороге // Мир транспорта. 2014. №2. С. 132–141.
- 4 Романова Б., Муковнина Н.А., Цыганов С.А Влияние емкости станционных путей на простои вагона с переработкой // Вестник транспорта Поволжья. 2014. № 5 (47). С. 78–82.
- 5 Долгоруков Д.С., Каликина Т.Н. Формирование системы прогнозирования подвода грузов к портам // Вестник транспорта Поволжья. 2012. № 2 (32). С. 39–43.
- 6 Тушин Н.А., Сурин А.В. Оценка увеличения пропускной способности припортовой сортировочной станции в условиях согласованной работы железнодорожного направления порта // УрГУПС. URL: https://www.usurt.ru/uploads/data/index5/files/8_11/114_5_8_11.doc
- 7 Козлов П. А., Колокольников В. С., Сорокин В. И. Совместное использование аналитических методов и имитационных моделей // Транспорт Урала. 2016. № 3. С.3–8.
- 8 Лукинский В. В., Малевич Ю. В. Проблемы оценки эффективности функционирования транспортно-логистических центров // Журнал университета водных коммуникаций. 2012. № 1. С. 216–220.
- 9 Козлов П.А., Осокин О.В., Тушин Н.А. От оперативных баз данных к интеллектуальной информационной среде // Вестник РГУПС. 2011. № 4 (44). С. 138–144.
- 10 Ковалев К.Е., Тимченко В.С. Оценка длительностей занятия приемо-отправочных путей технической станции методом имитационного моделирования // Вестник транспорта Поволжья. 2016. №3. С. 43–46.

УДК 656.21.001.2

© 2017 Х. Т. Туранов, А. А. Гордиенко

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ДВИЖЕНИЯ ВАГОНА ПО СПУСКНОЙ ЧАСТИ СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКИ ПРИ ПОПУТНОМ ВЕТРЕ ЮГО-ЗАПАДНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

В статье в табличном виде представлены результаты ранее выполненных исследований движения вагона по спускной части сортировочной горки – от её вершины до расчётной точки при воздействии попутного ветра Юго-Западного направления. В таблице имеются данные о линейном ускорении, времени движения и скорости скатывания вагона на всех участках спускной части горки с учётом только сопротивления среды, а также при одновременном учете сопротивлений различного рода (среды, стрелок, кривых, снега и инея) и проекции попутного ветра на боковую сторону вагона. Выполнен обобщающий анализ представленных в таблице данных. Зафиксировано, что при учёте силы сопротивления всякого рода и силы сопротивления ветра с боковой стороны вагона скорость соударения вагона с группой стоящих вагонов практически в 2 раза (2,9 км/ч) меньше, чем допустимая (5 км/ч), что позволяет обеспечить соблюдение норм Правил технической эксплуатации без применения тормозных башмаков.

Ключевые слова: железная дорога, станция, сортировочная горка, вагон, попутный ветер Юго-Западного направления, представление результатов исследований в табличной форме, анализ результатов исследований.

Введение. Данная статья является продолжением серии публикаций по динамике скатывания вагона по спускной части сортировочной горки при воздействии проекции силы попут-