

## ОБОСНОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСПЕТЧЕРСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА УЧАСТКЕ

**Г. М. Грошев, А. В. Сугоровский, Ан. В. Сугоровский**  
**Петербургский государственный университет путей сообщения**  
**Императора Александра I**  
**(Санкт-Петербург, Россия)**

## THE RATIONALE AND EFFECTIVENESS OF THE SUPERVISORY REGULATION ON SITE WITH THE USE OF SIMULATION

**G. M. Groshev, A. V. Sugorovsky, Anton V. Sugorovskiy**  
**Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University**  
**(St. Petersburg, Russia)**

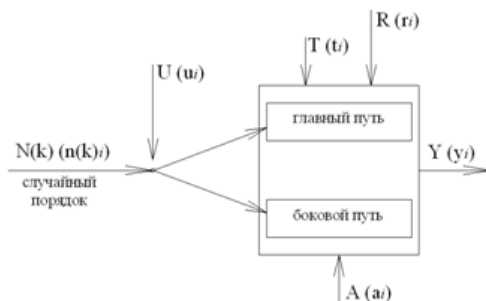
Важное место в оперативном управлении перевозками на основе плана формирования, графика движения поездов и технических норм использования перевозочных средств и инфраструктуры железных дорог занимает оперативное диспетчерское регулирование эксплуатационной работы [1].

К настоящему времени недостаточно исследований, которые в полной мере позволяли бы оценить эффективность применяемых диспетчерских регулировочных приёмов на участках и в узлах с учетом специфики их работы и развитости инфраструктуры [2,3].

В данной статье с применением имитационного моделирования обоснована эффективность диспетчерского приёма «Изменение схемы и пунктов скрещения или обгона» [4] на однопутном участке.

При моделировании учтена неравномерность поступления поездов с внешней сети, для чего используются методы теории вероятностей [5].

Формализованное представление реализации в имитационной модели регулировочного приёма «Изменение схемы и пунктов скрещения или обгона» дано на рисунке 1.



*Рис. 1. Формализованное представление реализации в имитационной модели регулировочного приёма «Изменение схемы и пунктов скрещения или обгона»*

### Условные обозначения:

$N(k)$  ( $n(k)_i$ ) – входящий поток поездов, состоящий из  $k$  категорий (пассажирские поезда, грузовые поезда и т.п.), который характеризуется неравномерностью внутри года, месяца, недели и суток;  $T(t_i)$  – продолжительность операций, производимых с входным потоком поездов;  $R(r_i)$  – ресурсы раздельного пункта;  $Y(y_i)$  – отклики модели;  $A(a_i)$  – случайный компонент в технологии работы раздельного пункта;  $U(u_i)$  – управляющее воздействие

В объектную модель включены следующие устройства: главный путь, чётный/нечётный перегон, боковые пути.  
и категории: грузовые поезда чётного и нечётного направлений.

Так как имитационное моделирование станционных процессов дает возможность выполнить сравнение величин межоперационных простоев по вариантам: с использованием регулировочного приёма и без его применения, используя предложенный способ формализации, исследована целесообразность и практическая значимость его применения, исходя из цели уменьшения величины межоперационных простоев [6,7,8].

На рисунках 2 и 3 приведены графики занятия основных элементов разъезда за типичные сутки без использования и при использовании приёма «Изменение схемы и пунктов скрещения или обгона».

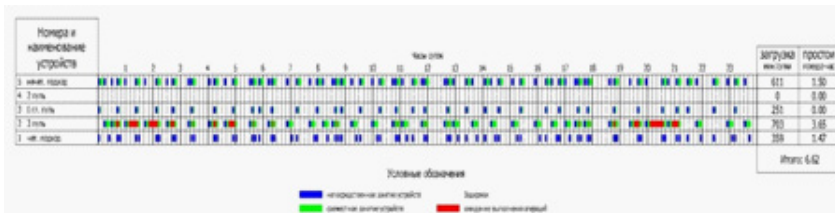


Рис. 2. График занятия основных элементов разъезда без использования приёма «Изменение схемы и пунктов скрещения или обгона»

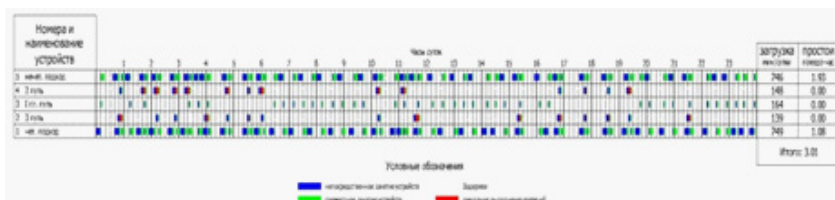


Рис. 3. График занятия основных элементов разъезда при использовании приёма «Изменение схемы и пунктов скрещения или обгона»

В результате экспериментов с моделью установлено, что применение данного диспетчерского воздействия позволяет уменьшить простои только на одном раздельном пункте в среднем на 5 поездо-часов в сутки.

### Библиографический список

1. Ефименко Ю. И., Логинов С. И., Рыбин П. К., Стрелков М. В., Сугоровский А. В. Железнодорожные станции и узлы. Дополнительные разделы / под ред. Ю. И. Ефименко. – СПб.: ПГУПС, – 2014. – 144 с.
2. Сугоровский Ан. В. Обоснование целесообразности применения методов и приёмов организации работы с вагонопотоком на сортировочной станции // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2013. – Вып. 2 (35). – С. 74–81.
3. Сугоровский А. В. Развитие информационных технологий для повышения эффективности регулирования вагонопотоком // Транспортные системы и технологии. – 2015. – № 2 (2). – С. 26–37. [Электронный ресурс] – Код доступа: <http://www.transssyst.ru/2razdel-1-3-Sugorovskiy.html.html> (дата обращения 11.05.2015).
4. Грошев Г. М. Регулирование эксплуатационной работы железных дорог в современных условиях / Г. М. Грошев, А. Г. Котенко, А. В. Гоголева, И. В. Кашицкий, Н. В. Климова, А. Р. Норбоев, Ант. В. Сугоровский: учеб. пособие / ПГУПС. – Санкт-Петербург. – 2013. – 71 с.
5. Сугоровский А. В. Подготовка исходных данных для ввода в имитационную модель функционирования пассажирской технической станции // Известия петербургского университета путей сообщения. – 2010. – № 1. – С. 11–21.
6. Грошев Г. М. Имитационное моделирование оперативного регулирования на сортировочной станции / Грошев Г. М., Сугоровский А. В. // Вестник транспорта Поволжья. – 2013. – № 6 (42). – С. 10–15.
7. Сугоровский А. В. Методы рационализации работы с вагонопотоком на сортировочной станции // Вестник транспорта Поволжья. – 2013. – №3 (39). – С. 44–53.
8. Грошев Г. М., Котенко А. Г. Диспетчерское регулирование на сортировочной станции / Грошев Г. М., Котенко А. Г., Сугоровский Ан. В., Магомедов М. М. // Железнодорожный транспорт. – 2016. – №2. – С. 47–54.

### References

1. Efimenko Y. I., Loginov S. I., Rybin P. K., Strelkov M. V. & Sugorovsky A. V. ZHeleznodorozhnye stancii i uzly [Railway Stations and Junctions]. St. Petersburg, 2014. 144 p.
2. Sugorovsky An. V. Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya - Proceedings of the St. Petersburg University of Railways, 2013, vol. 2 (35), pp. 74-81.
3. Sugorovsky Anton V. Transportnye sistemy i tekhnologii Transportation systems and technology, 2015, no. 2 (2), pp. 26-37. URL: <http://www.transssyst.ru/2razdel-1-3-Sugorovskiy.html.html> (11/05/2016).
4. Groshev G. M., Kotenko A. G., Gogoleva A. V., Kashitsky I. V., Klimova N. V., Norboy A. R., Sugorovsky Ant. V. Regulirovanie ehkspluatacionnoj raboty zheleznih dorog v sovremennyh usloviyah [Regulation of the production of the railways in modern conditions]. Saint Petersburg, 2013. 71 p.
5. Sugorovsky A. V. Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya - Proceedings of the St. Petersburg University of Railways, 2010, no. 1, pp. 11-21.

6. Groshev G. M. & Sugorovsky A. V. Vestnik transporta Povolzh'ya Volga transport Herald, 2013, vol. 6 (42), pp.10-15.

7. Sugorovsky A. V. Vestnik transporta Povolzh'ya - Volga transport Herald, 2013, no. 3 (39), pp. 44-53

8. Groshev G. M., Kotenko A. G., Suvorovskiy An.V. & Magomedov M. M. ZHeleznodorozhnyy transport - Railway transport, 2016, no. 2, pp. 177-184.

**Сведения об авторах:**

Грошев Геннадий Максимович, e-mail: spbgroshev@gmail.com

Сугоровский Артём Васильевич, e-mail: c123945@yandex.ru

Сугоровский Антон Васильевич, e-mail: gthdsq555@yandex.ru

**Information about authors:**

Gennady M. Groshev, e-mail: spbgroshev@gmail.com

Artyom V. Sugorovskiy, e-mail: c123945@yandex.ru

Anton V. Sugorovskiy, e-mail: gthdsq555@yandex.ru