



# План против «взаимовраждебных» маршрутов



Андрей ГЕРШВАЛЬД

Andrey S. GERSHWALD

***Расписание передвижений в станционном парке, диспетчерское регулирование поездной и маневровой работы опираются на информационные технологии. Какие именно критерии и способы организации помогают проектировать минимум затрат и максимум управленческих выгод. Представлены алгоритмы планирования маршрутов и проверки их враждебности.***

***Ключевые слова:*** парк станции, планирование, задания, информация, управление, поездная и маневровая работа.

*Гершвальд Андрей Самуилович – доктор технических наук, профессор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ).*

**В** информационную систему внутри-суточного планирования должна входить подсистема управления поездной и маневровой работы в парке станции [1]. Функционирование этой подсистемы возможно только в условиях поступления в масштабе реального времени текущих заданий на установку поездных и маневровых маршрутов, а также информации о дислокации поездов, составов, вагонов и локомотивов. Задания и часть информации могут быть получены от подсистем управления станционной, в том числе сортировочной, работой. Но есть информация, которую следует получать из более надёжных источников, в качестве которых призваны выступать средства интеллектуального управления. Сюда вполне годится информация о дислокации вагонов или локомотивов, в частности – маневровых.

Перечень заданий, выдаваемых дежурным постом централизации в парках, представлен в таблице 1.

Целью управления работой парка является составление такого расписания передвижений в нем, при котором взвешенное суммарное отклонение от полученных заданий было бы минимальным. Для этого

Задания дежурным постов централизации

Источник задания	Дежурный поста централизации в парке	Состав задания
Станционный диспетчер	Прибытия	План обработки прибывающих транзитных поездов
		План обработки прибывающих поездов с вагонами углового потока, содержащий также задания по передаче отсевных вагонов
	Отправления	План обработки отправляющихся транзитных поездов
		План обработки сформированных поездов с вагонами углового потока, содержащий также задания по передаче отсевных вагонов
Маневровый диспетчер	Прибытия	План приёма разборочных поездов на станцию
		План роспуска составов с горки (надвига)
	Отправления	План накопления вагонов в сортировочном парке
		План отправления поездов своего формирования

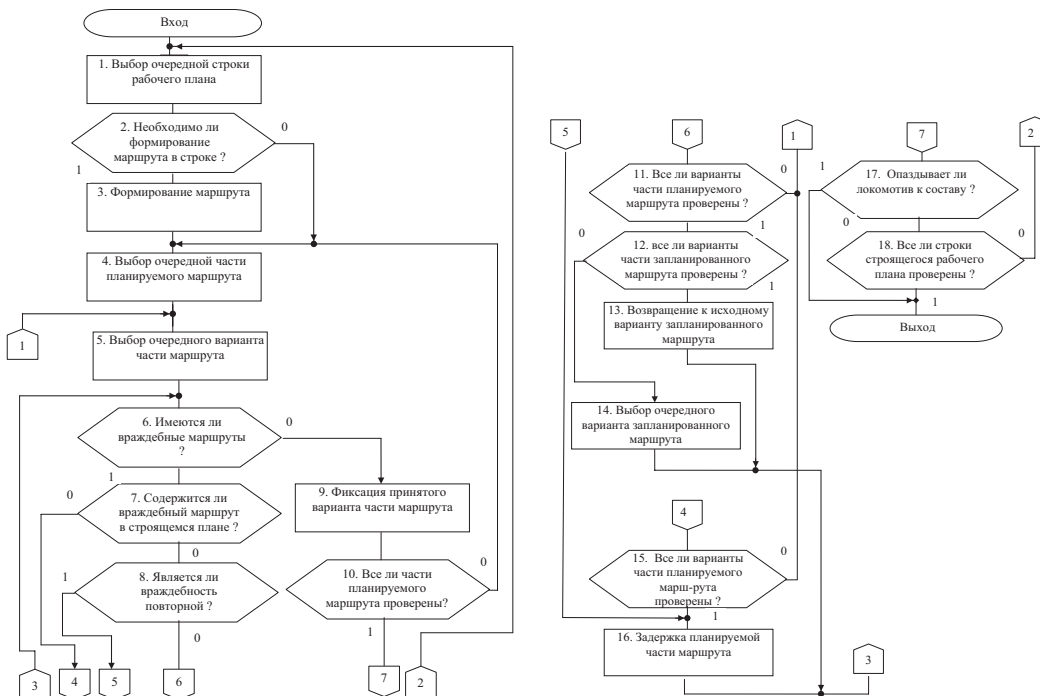


Рис. 1. Планирование маршрутов.

нужно иметь варианты расписаний, отличающиеся распределением загрузки между маневровыми локомотивами. При наличии равноценных вариантов следует выбирать такой, для которого стоимость совокупных затрат вагоно-часов и локомотиво-часов оказалась бы минимальной. Причем целесообразно заранее учитывать ограничения по взаимовраждебности маршрутов и, зная их, своевременно осуществлять развязку потенциальных конфликтов. Для этого следует использовать такие регулируемые параметры, как направления выезда и за-

езда локомотивов, промежуточные точки вариантных маршрутов, включая пути транзитного проследования и обгона, а также задержку одного из объектов риска [2].

Специфика данной подсистемы состоит в том, что для исключения взаимовраждебности маршрутов необходимо каждому парку каждой станции разрабатывать детальное описание схемы его путей. При этом ключевым вопросом проектирования становится выбор способа описания. Известно три таких способа: а) воспользоваться традиционной таблицей враждебности



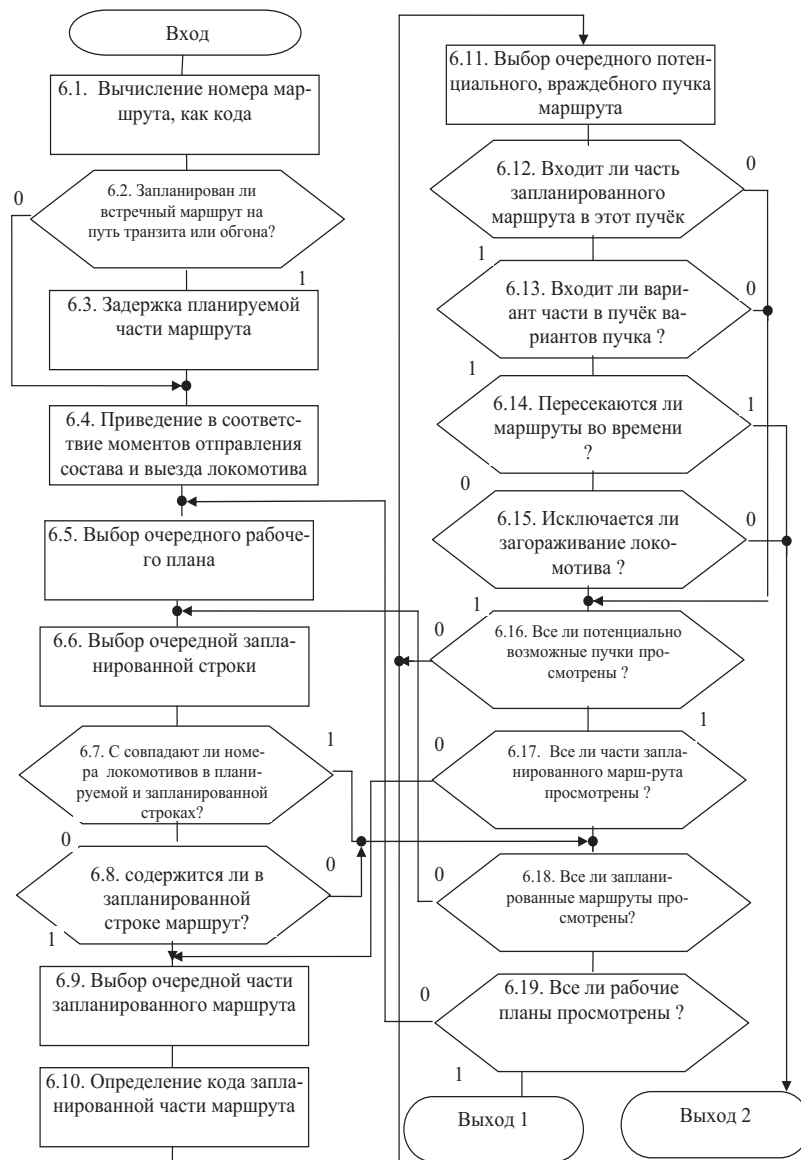


Рис. 2. Проверка условия: «Имеются ли враждебные маршруты?».

(как в проектах МКУ); б) секционным составом каждого маршрута (как в проектах ЭЦ); в) пучковым представлением взаимовраждебных маршрутов [3]. Каждый из методов имеет свои достоинства и недостатки, которые в каждом случае необходимо оценивать. Для любого описания неизбежно потребуются и применение своего алгоритма развязки враждебности.

Расписание передвижений должно формироваться на основе информации соответствующего массива базы данных подсистемы:

$MR = \{TO, NP, NL, NOP, KV, NMO, NMN, NN\} [kmarp]$ ,

где: TO – время отправления подвижного объекта из начала маршрута;

NP – номер поезда, с которым связан подвижной объект;

NL – номер локомотива;

NOP – код выполняемой операции;

KV – количество вагонов;

NMO – код места отправления (пути);

NMN – то же, назначения;

NN – направление прибытия в место назначения;

kmarp – количество маршрутов в расписании

Сам массив MR ориентирован на информацию так называемого рабочего пла-

на, которая собирается в ходе его подготовки. На той же информации предусмотрено формирование следующих массивов:

- полокомотивного плана работы парка –

$ML1 = \{NL, NP, NOP, KV, NMO, NMN, NN, TO\}$  [kmarp];

- плана захода поездных локомотивов в депо –

$ML2 = \{TO, NL, NP, NMO, NMN\}$  [kmarp];

- плана выдачи поездных локомотивов из депо под составы –

$ML3 = \{TO, NP, NL, NMO, NMN\}$  [kmarp];

- плана технического и коммерческого осмотра вагонов в поездах –

$MG = \{TNO, TKO, NP, NMS\}$  [kmarp].

Задание дежурному поста централизации поступает от двух подсистем раздельно во время сеанса внутрисуточного планирования. Он узнаёт об этом по сообщению, выдаваемому на экран. Получив оба задания, дежурный создаёт их копии и приступает к прикидочному планированию на копиях. В случае получения неудовлетворительного результата они корректируются им вручную.

При получении приемлемого результата после корректировки копий дежурный советуется с диспетчерами. Приняв ту или иную версию задания, он завершает этап планирования.

В сеансе планирования дежурный выполняет набор информационных технологий, поддерживаемых соответствующими компьютерными задачами. Алгоритмы решения отдельных задач приведены на рис. 1, 2.

Комплекс задач управления поездной и маневровой работой в парке программировался дважды. Для станции Орехово-Зуево в 1988 году [2] была создана экспери-

ментальная версия при описании схемы путей массивом секционного состава маршрутов. Для станции Красный Лиман в 1992 году [4] получена вторая версия при описании схемы массивами информации о пучках маршрутов. Однако отладка программ не доведена в обоих случаях до успешного завершения. Поэтому опытная эксплуатация не состоялась.

Вместе с тем на основании имеющейся документации были разработаны типовые проектные решения для дипломного проектирования. Они использовались в учебных проектах применительно к парку прибытия станций Лянгасово, Узловая, Орша-Центральная, Агрыз. Пять студентов защитили дипломные работы по данной тематике. На контрольных примерах защищавшими диплом показано, что решение задачи планирования работы парка компьютерным методом более эффективно, чем методом традиционным.

Что касается самой темы исследований, то интеллектуализация затронутых процессов, бесспорно, способствует оптимальному управлению работой парка при наличии там надежной информационной базы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Батурин А. П., Гершвальд А. С., Шапкин И. Н. Интеллектуализация управления на станционном уровне // Железнодорожный транспорт. – 2012. – № 7.
2. Гершвальд А. С., Баранова Т. Е., Бахвалов С. А. Оптимизация поездной и маневровой работы в информационно-планирующей системе станции // Вестник ВНИИЖТ. – 1989. – № 2.
3. Гершвальд А. С., Филипченко С. А. Системы оперативного управления грузовыми перевозками на железнодорожном транспорте // Труды ВНИИАС. Выпуск 8. – М., 2008.
4. Гершвальд А. С. Управление поездной и маневровой работой в парке (ДСП: новая информационная технология) // Автоматика, телемеханика и связь. – 1995. – № 7. ●

## PLANNING VERSUS “MUTUALLY HOSTILE” ROUTES

**Gershwald, Andrey S.** – D.Sc. (Tech), professor of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT).

*The author poses a problem of the choice of better criteria and methods, which are more fruitful in order to reduce costs and to achieve more organization benefits. Among the possible solutions the author cites scheduling of traffic in the yard, dispatchers' control of train and switching operations, that are all computer-aided. The article contains algorithms of itineraries planning and of checking of their "hostility".*

**Key words:** yard, planning and scheduling, tasks, information, controlling, train and switching operations.

Координаты автора (contact information): Гершвальд А. С. – gershvald-a@yandex.ru

