

Рубрика 2. НАУЧНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ

Направление – Безопасность на транспорте

УДК [UDC] 656.222

DOI 10.17816/transsyst20195463-72

© Г. М. Грошев, Ан. В. Сугоровский, А. В. Сугоровский, О. П. Кизляк,  
И. Ю. Романова, Я. В. Кукушкина

Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I  
(Санкт-Петербург, Россия)

## КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ПРИЕМОВ

В статье представлены результаты исследования, обзора и анализа многолетней практики диспетчерского регулирования и осуществлена модернизация классификации диспетчерских регулировочных приёмов, применяемых на участках, сортировочных станциях и в узлах.

**Цель:** расширить и модернизировать классификатор диспетчерских регулировочных приёмов, применяемых на участках, сортировочных станциях и в узлах.

**Метод:** анализ регулировочных приёмов, осуществляемых поездными участковыми и узловыми диспетчерами, с начала XX века.

**Результаты:** выполненные исследования диспетчерского регулирования позволили расширить и модернизировать классификатор диспетчерских регулировочных приёмов, учитывающий два признака их объединения в группы: принцип ближайшей цели и уровень развития инфраструктуры.

**Практическая значимость:** результаты исследований способствуют повышению эффективности диспетчерского регулирования эксплуатационной работы железных дорог.

**Ключевые слова:** диспетчерское регулирование, эффективность, классификатор.

Rubric 2: SCIENTIFIC AND PRACTICAL DEVELOPMENTS

Field – Transport Safety

© G. M. Groshev, An. V. Sugorovsky, A. V. Sugorovsky, O. P. Kizliak,  
I. Yu. Romanova, I. V. Kukushkina

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University  
(St. Petersburg, Russia)

## MODERN SYSTEMATIZATION AND CLASSIFICATION OF DISPATCH ADJUSTMENT TECHNIQUES

The article presents the results of research, review and analysis of long-term practice of dispatching control and modernization of classification of dispatching control techniques

used in sites, marshalling yards and nodes.

**Aim:** to expand and upgrade the classifier dispatching the adjusting techniques used at stations, marshalling yards and at the nodes.

**Method:** analysis of regulatory techniques carried out by train precinct and hub dispatchers since the beginning of the XX century.

**Results:** the implemented researches of dispatching regulation allowed to expand and modernize the classifier of dispatching regulating methods, taking into account two features of their Association into groups: the principle of the nearest goal and the level of infrastructure development.

**Practical significance:** the results of the research contribute to improving the efficiency of dispatching regulation of the operation of Railways.

**Keywords:** supervisory control, efficiency, classification

## ВВЕДЕНИЕ

Диспетчерское руководство является основным элементом системы оперативного управления эксплуатационной работы железных дорог. Диспетчерскими коллективами осуществляются различные регулировочные приемы. По характеру поставленной цели их можно подразделить на *предупредительные*, принимаемые на основе прогноза заблаговременно, до возникновения затруднений в эксплуатационной работе и для предупреждения этих затруднений, и *последующие*, направленные на локализацию и ликвидацию уже возникших затруднений [1].

## ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ПРИЕМОВ

Проблема поиска рациональных приемов диспетчерского регулирования на железнодорожных направлениях, участках, в узлах и крупных станциях давно волновала ученых нашей страны [2, 3].

Опыт первых лет применения диспетчерской системы освещён в работах Д.И. Каргина, Н.В. Смирнова и В.С. Братина.

Профессор П.Я. Гордеенко, Б.А. Длугач, Н.Т. Закорко и др. в 1934-1941 гг. обобщали методы работы диспетчеров-стахановцев Кутафина, Закорко, Пастухова по ускоренному продвижению сборных поездов, сокращению технических стоянок и т.п.

Для увеличения провозной и пропускной способности участков в условиях военного времени академик В.Н. Образцов, профессора К.А. Бернгард, С.П. Бузанов, К.К. Тихонов, Б.М. Максимович, В.В. Повороженко, А.К. Угрюмов рекомендовали применение пакетных графиков, сдваивания поездов, кратной тяги, караванного движения, организацию безостановочных скрещений, обмен жезлов на стрелочных постах и другие приёмы.

В послевоенные годы опубликованы многочисленные работы К.А. Бернгарда, А.Д. Каретникова, И.Г. Тихомирова, И.Б. Сотникова, Э.И. Хаит, А.Д. Чернюгова, А.С. Перминова, А.Д. Агабекова, П.Д. Судникова, диспетчеров В.И. Карабы, К.П. Королёвой, И.М. Костырко и многих других, раскрывающие приёмы диспетчеров по ускорению развоза местного груза, повышению производительности вагонов и локомотивов, организации ритмичной работы участков и станций, формированию и продвижению тяжеловесных поездов, пополнению транзитных поездов, сокращению межпоездных интервалов, экономии топлива.

В.Н. Воробьёв показал, что прицепка группы вагонов весом 100 тонн к транзитному поезду выгодна уже при расстоянии пробега 50-100 км.

Исследованиями И.Г. Павловского, А.С. Перминова, Е.А. Сотникова, А.Д. Чернюгова и др. установлено, что пропуск сдвоенных поездов в период ремонтных работ позволяет повысить пропускную способность до 15 %, увеличить участковую скорость на 3-5 % и в 2-3 раза сократить период восстановления нормального движения. В своих работах П.А. Сышко, И.Г. Тихомирова, А.С. Перминова, П.А. Щульженко и др. исследовали эффективность пропуска поездов большого веса и большой длины как постоянной меры усиления провозной способности линий.

Существенным вкладом в обобщение и распространение передового опыта диспетчерского регулирования явились переключки диспетчеров 1969 г. и заочная сетевая планёрка движенцев 1971 г., проведенные газетой «Гудок».

Опыт работы поездных диспетчеров, эффективность применения передовых приёмов их труда, воздействие психологических факторов и ряда других условий на эффективность диспетчерского руководства движением поездов были освещены в 1983 г. в книге А.К. Угрюмова, Г.М. Грошева, В.А. Кудрявцева, Г.А. Платонова [4].

Опыт и эффективность применения диспетчерскими коллективами отделений и управлений дорог прогрессивных регулировочных приёмов и мероприятий, направленных на повышение эффективности и качества эксплуатационной работы был обобщён Г.М. Грошевым в 1985 г. в брошюре Центрального правления научно-технического общества железнодорожного транспорта [1].

В 1992 году Г.М. Грошевым, В.А. Кудрявцевым, Г.А. Платоновым, А.Д. Чернюговым в книге «Пособие поезвному диспетчеру и дежурному по отделению» было проведено широкомасштабное обобщение опыта передовых диспетчерских коллективов. Была проведена расширенная классификация регулировочных приёмов, впервые даны краткие описания технологии их применения.

В последующие годы публиковалась информация по отдельным регулировочным приёмам, при наличии автоматизированных рабочих мест поездных диспетчеров, в том числе направленных и на повышение эффективности использования перерабатывающей способности и ритмичности работы технических станций [5, 6, 7, 8, 9], а также публиковался уже ранее исследованный опыт диспетчерского регулирования. Исследования были посвящены организации автоматизированной деятельности диспетчера на АРМ, в том числе его регулировочной деятельности. Велись исследования, связанные с возникновением нештатных ситуаций в графике движения поездов. Так же методы регулирования движения поездов и пути совершенствования работы сортировочных станций в своих работах описывал Д.Ю. Левин [10, 11, 12].

В последние годы разработаны информационные технологии, алгоритмы и методики определения экономической эффективности реализации ряда регулировочных приёмов.

Обзор и анализ научных исследований, посвящённых отечественному опыту диспетчерского регулирования эксплуатационной работы на железнодорожных направлениях, участках, в узлах и на сортировочных станциях, позволил установить, что за годы существования диспетчерской системы управления на железнодорожном транспорте передовыми диспетчерами и диспетчерскими коллективами разработано и применялось много различных регулировочных приёмов.

В последние десятилетия особое внимание уделялось автоматизации конкретных функций поездных диспетчеров и разработке информационных технологий диспетчерской деятельности в условиях автоматизированных рабочих мест (АРМ).

В настоящее время ведутся разработки, которые позволяют оценить целесообразность и эффективность применения диспетчерских регулировочных приёмов как в условиях устойчивой эксплуатационной работы, так и в условиях сбойных ситуаций в современных экономических условиях [13, 14, 15, 16, 17].

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ПРИЁМОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА УЧАСТКАХ, СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ И В УЗЛАХ**

Регулировочные приемы, осуществляемые поездными участковыми и узловыми диспетчерами в повседневной работе, также могут быть компенсаторными, применяемыми в обычной эксплуатационной обстановке и в особых условиях. Являясь территориально

внутриучастковыми или внутриузловыми, они оказывают воздействие на пропуск вагонопотоков и на их обработку на станциях.

Впервые классификация приёмов оперативного диспетчерского регулирования на участках и в узлах была опубликована в 1983 году [4]. В ней приёмы оперативного диспетчерского регулирования объединены в три группы по принципу ближайшей цели. Всего рассматривалось 49 диспетчерских приёмов.

Ниже, указанная классификация представлена в виде структурной схемы (Рис. 1).



Рис. 1. Классификация диспетчерских регулировочных приёмов 1983 г.

В 1985 г. Г.М. Грошевым [1] перечень приёмов диспетчерского регулирования на участках, сортировочных станциях и в узлах расширен с объединением в пять групп. Эта классификация также представлена в виде структурной схемы (Рис. 2).

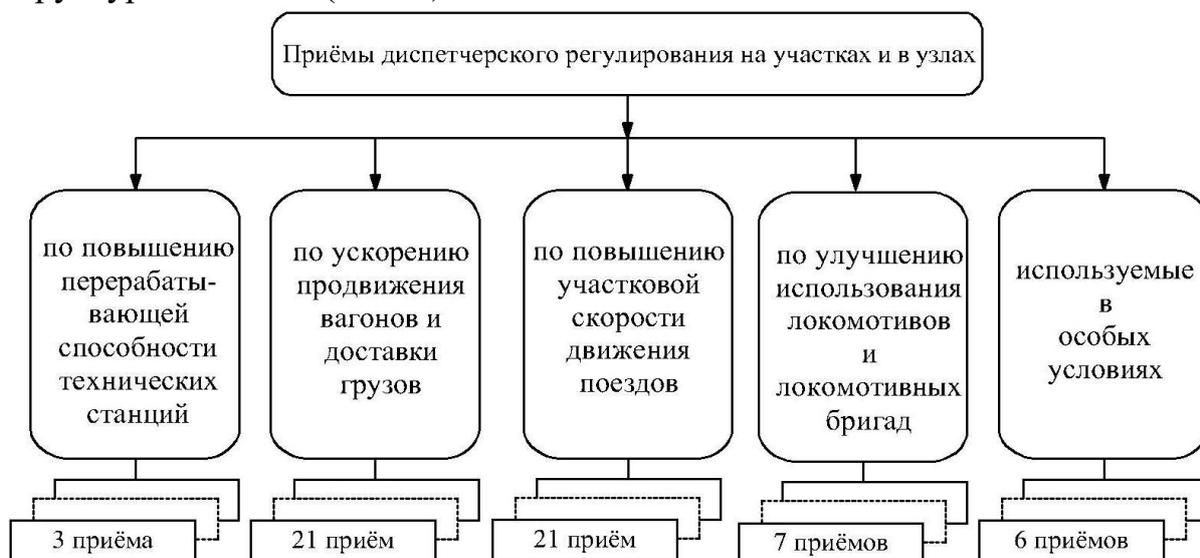


Рис. 2. Классификация диспетчерских регулировочных приёмов 1985 г.

В данной классификации выделены в отдельную группу регулировочные приёмы, имеющие целью улучшение использования локомотивов. Отмечается, что многие приёмы оперативного регулирования, планируемые и осуществляемые поездными участковыми и узловыми диспетчерами для ускорения продвижения вагонов и повышения участковой скорости, одновременно обеспечивают и повышение эффективности использования локомотивов. Также добавлена группа приёмов, используемых в особых условиях. Всего было приведено 58 диспетчерских приёмов.

В результате дальнейших исследований в 1992 г. была создана классификация, включающая 67 диспетчерских приёмов (Рис. 3).



Рис. 3. Классификация диспетчерских регулировочных приёмов 1992 г.

Анализ показал, что в этих классификациях регулировочные приёмы не привязывались к конкретным диспетчерским участкам, с учётом специфики их инфраструктуры.

На основе выполненных исследований, произведённого обзора и анализа многолетней практики диспетчерского регулирования, осуществлена модернизация классификации диспетчерских регулировочных приёмов, применяемых на участках, в узлах и сортировочных станциях.

Предложенная классификация содержит 97 диспетчерских приёмов применяемых и рекомендуемых к применению на участках и в узлах, объединённых в семь групп по принципу ближайшей цели (Рис. 4).



Рис. 4. Современная классификация диспетчерских регулировочных приёмов

В отдельные группы выделены приёмы по совершенствованию организации местной работы и по повышению эффективности использования пропускной и провозной способности. Расширен перечень приёмов по повышению эффективности использования перерабатывающей способности и ритмичности работы технических станций.

В результате исследований определена возможность применения того или иного регулировочного приёма с учетом специфики инфраструктуры железнодорожных участков.

Современный расширенный перечень диспетчерских регулировочных приёмов и результаты анализа их применения опубликованы [18].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненные исследования диспетчерского регулирования позволили расширить и модернизировать классификатор диспетчерских регулировочных приёмов, учитывающий два признака их объединения в группы: принцип ближайшей цели и уровень развития инфраструктуры.

Результаты исследований способствуют повышению эффективности диспетчерского регулирования эксплуатационной работы железных дорог.

## Библиографический список / References

1. Грошев Г.М. Оперативное диспетчерское регулирование (Опыт диспетчерских коллективов отделений и дорог). – М.: Транспорт, 1985. – 48 с. [Groshev GM. *Operativnoe dispetcherskoe regulirovanie (Opyt dispetcherskih kollektivov otdelenij i dorog)* Moscow: Transport, 1985. 48 p. (In Russ.)].
2. Barke S, Salka R, Kant M. Dispatching control at the marshalling yard. *Signal und Draht*. 2005;(6):39-41.

3. Ковалев В.И., Осьминин А.Т., Кудрявцев В.А. и др. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: учебник в 2 т. – Т. 2. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 440 с. [Kovalev VI, Os'minin AT, Kudryavcev VA, et al. *Upravlenie ehkspluatacionnoj rabotoj na zheleznodorozhnom transporte: uchebnik v 2 t. T. 2.* Moscow, 2011. 440 p. (In Russ.)].
4. Угрюмов А.К., Грошев Г.М., Кудрявцев В.А., Платонов Г.А. Оперативное управление движением на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1983. – 239 с. [Ugryumov AK, Groshev GM, Kudryavcev VA, Platonov GA. *Operativnoe upravlenie dvizheniem na zheleznodorozhnom transporte* Moscow: Transport, 1983. 239 p. (In Russ.)].
5. Гоголева А.В. Прогноз средней участковой скорости движения грузовых поездов на основе стохастического моделирования: дисс. канд. техн. наук. – Спб., 2012. – 166 с. [Gogoleva AV. *Prognoz srednej uchastkovej skorosti dvizheniya gruzovyh poezdov na osnove stohasticheskogo modelirovaniya.* St. Petersburg, 2012. 166 p. (In Russ.)].
6. Батулин А.П., Шапкин И.Н. Интеллектуализация управления на станционном уровне // Железнодорожный транспорт. – 2012. – №7. – С. 40-43. [Baturin AP, SHapkin IN. *Railway transport.* 2012(7):40-43. (In Russ.)].
7. Куренков П.В., Нехаев М.А. Применение форсайт-технологий для повышения эффективности работы сортировочной станции // Железнодорожный транспорт. – 2013. – № 4. – С. 25–28. [Kurenkov PV, Nekhaev MA. *Railway transport.* 2013(4):25-28. (In Russ.)].
8. Petros A. *Ioannou Intelligent freight transportation.* CRC Press Publ., 2008. 342 p. ISBN: 13:978-0-8493-0770-6.
9. Campagna A. The Rail and Road Freight Transport in the Co-Modality Approach. In Proceedings of the Workshop on Multimodal Transport and ICT: Result and Recommendations. INTERREG III C Project Port-Net. 2006:78-86.
10. Левин Д.Ю., Сухарьков Ю.С. Как повысить эффективность работы поездного диспетчера // Железнодорожный транспорт. – 2007. – №11. – С. 8–14. [Levin DYu, Suhar'kov YuS. *Railway transport.* 2007;(11):8-14 (In Russ.)].
11. Левин Д.Ю. Пути совершенствования работы сортировочных станций / Д.Ю. Левин // Железнодорожный транспорт. – 2015. – №8. – С. 26–32. [Levin DYu. *Railway transport.* 2015;(8):26-32. (In Russ.)].
12. Левин Д.Ю. Технологическая модернизация системы управления перевозками на железнодорожном транспорте: дисс. доктора техн. наук. – М., 2015. – 310 с. [Levin DYu. *Tekhnologicheskaya modernizaciya sistemy upravleniya perevozkami na zheleznodorozhnom transporte: diss. doktora tekhnicheskikh nauk.* Moscow, 2015. 310 p. (In Russ.)].
13. Бадецкий А.П., Бессолицын А.С. Метод выбора очередности ввода поездов в график движения после «окна» // Интеллектуальные системы на транспорте: Сборник материалов четвертой МНПК «Интеллект Транс-2014». – СПб.: ПГУПС, 2013. – С. 372–377. [Badecky AP, Bessolicyn AS. *Metod vybora ocherednosti vvoda poezdov v grafik dvizheniya posle «okna»* In Sbornik materialov chetvertoj MNPk «Intellect Trans-2014». St.Petersburg: PGUPS, 2014. pp. 372-377. (In Russ.)].
14. Ефанов А.Н., Ковалёнок Т.П., Зайцев А.А. Оценка экономической эффективности инвестиций и инноваций на железнодорожном транспорте: учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2001. – 149 с. [Efanov AN, Kovalyonok TP, Zajcev AA. *Ocenka*

- ehkonomicheskoy ehffektivnosti investitsij i innovacij na zheleznodorozhnom transporte* St. Petersburg: PGUPS, 2001. 149 p. (In Russ.)].
15. Galvez-Fernandez C, Khadraoui D, Ayed H, Habbas Z, et al. Verteilte Ansatz zur Lösung zeitabhängige Probleme der multimodalen Verkehrsnetze. *Fortschritte in Operations Research*, Hindawi Publishing Corporation, 2009. 15 p.
  16. Srisawat P, Kronprasert N, Arunotayanun K. Development of decision support system for evaluating spatial efficiency of regional transport logistics *Transp. Res.Procedia*, 2017;(25):4832-4851.
  17. Brands T. Multimodal network design and assessment. 11th TRAIL Congress research, November 2010:1-5.
  18. Сугоровский А.В. Метод определения эффективности диспетчерского регулирования на участках, в узлах и сортировочных станциях: дисс. канд. техн. наук. – СПб, 2016. – 181 с. [Sugorovsky AV. *Metod opredeleniya ehffektivnosti dispetcherskogo regulirovaniya na uchastkah, v uzlah i sortirovochnyh stanciyah*. diss. kandidata tekhnicheskikh nauk. St. Petersburg, 2016. 181p. (In Russ.)].

**Сведения об авторах:**

Грошев Геннадий Максимович, доктор технических наук, профессор;  
eLibrary SPIN: 3287-1846; ORCID: 0000-0002-7398-4413;  
E-mail: spbgroshev@gmail.com

Кизляк Олег Петрович, кандидат технических наук, доцент;  
eLibrary SPIN: 8660-2687; ORCID: 0000-0002-4872-9656;  
E-mail: kizlyako@mail.ru

Романова Ирина Юрьевна, кандидат технических наук, доцент;  
eLibrary SPIN: 1365-3598; ORCID: 0000-0002-8027-3054;  
E-mail: romira-spb@mail.ru

Сугоровский Артём Васильевич, кандидат технических наук, доцент;  
eLibrary SPIN: 5575-3221; ORCID: 0000-0001-6955-814X;  
E-mail: c123945@yandex.ru

Кукушкина Яна Васильевна, кандидат технических наук, доцент;  
eLibrary SPIN: 5743-1365; ORCID: 0000-0001-7796-8819;  
E-mail: yana90179@mail.ru

Сугоровский Антон Васильевич, кандидат технических наук, доцент;  
eLibrary SPIN: 6572-5865; ORCID: 0000-0001-5930-1789  
E-mail: gthdsq555@yandex.ru

**Information about authors:**

Gennady M. Groshev, Doctor of technical Sciences, Professor;  
eLibrary SPIN: 3287-1846; ORCID: 0000-0002-7398-4413;  
E-mail: spbgroshev@gmail.com

Oleg P. Kizlyak, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;  
eLibrary SPIN: 8660-2687; ORCID: 0000-0002-4872-9656;  
E-mail: kizlyako@mail.ru

Irina Yu. Romanova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;  
eLibrary SPIN: 1365-3598; ORCID: 0000-0002-8027-3054;  
E-mail: romira-spb@mail.ru

Artyom V. Sugorovsky, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;  
eLibrary SPIN: 5575-3221; ORCID: 0000-0001-6955-814X;  
E-mail: c123945@yandex.ru

Iana V. Kukushkina, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;  
eLibrary SPIN: 5743-1365; ORCID: 0000-0001-7796-8819;  
E-mail: yana90179@mail.ru

Anton V. Sugorovsky, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;  
eLibrary SPIN: 6572-5865; ORCID: 0000-0001-5930-1789;  
E-mail: gthdsq555@yandex.ru

**Цитировать:**

Грошев Г.М., Сугоровский Ан.В., Сугоровский А.В., Кизляк О.П., и др. Комплексная систематизация и классификация диспетчерских регулировочных приемов // Транспортные системы и технологии. – 2019. – Т. 5. – № 4. – С. 63–72. doi: 10.17816/transsyst20195463-72

**To cite this article:**

Groshev GM, Sugorovsky AV, Sugorovsky AnV, Kizliak OP, et al. Modern Systematization and Classification of Dispatch Adjustment Techniques. *Transportation Systems and Technology*. 2019;5(4):63-72. doi: 10.17816/transsyst20195463-72