

– заграждения – установка заграждений, препятствующих прямому попаданию беспилотных летательных аппаратов в цель, например, сетки, барьеры, а также противотанковые заграждения;

– усиление конструкций – усиление мостов и дорог, чтобы повысить их устойчивость к взрывам и повреждениям, например, использование армированного бетона или специальных материалов.

Второе – скрытие:

– маскировка – маскировка мостов и дорог, чтобы затруднить их обнаружение с воздуха, использование маскировочных сетей, покраска в цвета, соответствующие местности;

– дымовые завесы – создание дымовых завес, которые могут временно скрыть мосты и дороги от визуального наблюдения и наведения;

– ложные цели – размещение ложных целей, которые могут привлечь внимание беспилотных летательных аппаратов и отвлечь их от истинных объектов поражения.

Третье – радиоэлектронная борьба:

– радиочастотное подавление каналов управления – использование средств радиоэлектронной борьбы для подавления каналов управления беспилотного летательного аппарата, что может привести к потере связи с оператором и невозможности наведения беспилотного летательного аппарата на цель;

– постановка помех – создание помех в каналах навигации и позиционирования, что может сбить беспилотные летательные аппараты с курса и затруднить его навигацию;

– перехват сигналов – использование средств перехвата сигналов для выявления местоположения беспилотного летательного аппарата и его оператора для последующего их огневого уничтожения;

– электронная нейтрализация – электронные системы направлены на перехват управления беспилотным летательным аппаратом с помощью передачи фальшивых сигналов; «перехват управления» позволяет безопасно посадить аппарат без его повреждения.

Четвертое – уничтожение беспилотных летательных аппаратов:

– стрелковое и пущечное вооружение – уничтожение дронов с помощью гладкоствольного оружия, автоматов, пулеметов, включая крупнокалиберные, а также зенитных установок, в том числе и спаренных ЗУ-23-2 [2];

– зенитное ракетное вооружение – огневая составляющая, включающая мобильные, маневренные зенитные ракетные комплексы, различной дальности, а также переносные зенитные ракетные комплексы типа «Игла» и «Верба», способные поражать несколько десятков воздушных целей одновременно.

Методики защиты от беспилотных летательных аппаратов становятся важным элементом обеспечения безопасности железнодорожной и автомобильной инфраструктуры. Использование современных технологий, комплексирование различных способов противодействия беспилотным летательным аппаратом позволяет минимизировать риски, связанные с воздействием дронов. Реализация рассмотренных решений борьбы с беспилотными летательными аппаратами на объектах критической транспортной инфраструктуры является необходимым шагом к обеспечению ее безопасной эксплуатации.

Список литературы

1 Методики защиты железнодорожной инфраструктуры от беспилотных летательных аппаратов. – URL: <http://scbist.com/blogs/babuler114/5163-metodiki-zaschity-zheleznodorozhnoi-infrastruktury-ot-bespilotnyh-letatelnnyh-apparatov.html> (дата обращения: 09.07.2025).

2 Степовой, Б. Все над путем: воинов-железнодорожников начали обучать борьбе с дронами / Б. Степовой. – URL: <https://iz.ru/1867228/bogdan-stepovoi/vse-nad-putem-voinov-zelenodoroznikov-nacali-obucat-borbe-s-dronami> (дата обращения: 09.07.2025).

УДК 656

КРИТЕРИИ И ЛОКАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ГРУЗОВОЙ И ПОЕЗДНОЙ РАБОТОЙ

И. Н. ШАПКИН, АН. В. СУГОРОВСКИЙ, АРТ. В. СУГОРОВСКИЙ
Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва

На железнодорожных магистралях большое значение придается надежности в управлении грузовыми и пассажирскими перевозками на всех уровнях. Одним из семи приоритетных направлений

научно-технического прогресса Российской Федерации, согласно Указу Президента, в рамках реализации национальных проектов, являются интеллектуальные транспортные системы [1]. Согласно Транспортной стратегии РФ к основным тенденциям развития транспортных систем в условиях исчерпания пропускной способности железнодорожных линий относятся повышение эффективности грузовых перевозок за счет внедрения инновационных технологических решений; увеличение уровня безопасности движения поездов при оптимизации регулирования потоков [2]. В долгосрочных и комплексных программах развития ОАО «РЖД» с целью повышения эффективности железнодорожных перевозок делается акцент на развитие сквозных цифровых технологий в управлении движением поездов [3, 4]. Стратегия научно-технологического развития холдинга «РЖД» определяет перечень научных и технологических задач для повышения эффективности работы железнодорожного транспорта, включающий исследование и разработку технологий, обеспечивающих перевозку грузов на основе качественных критериев всего спектра предоставляемых услуг и повышения уровня производительности [5].

Проблема выбора регулировочных мероприятий и определения оптимального критерия эффективности оперативных управленческих решений при организации железнодорожных перевозок является предметом многочисленных научных исследований ведущих ученых страны.

Разработаны меры, созданы методы и выполнены классификации диспетчерских регулировочных приемов на всех уровнях управления, включая применяемые на сетевом, полигонном, дорожном и линейном уровнях.

В настоящее время, на основе информации из наиболее авторитетных источников в области оперативного управления перевозочным процессом, сформированы три классификации диспетчерских регулировочных методов, в которых объединение в группы выполнено по следующим признакам: по принципу ближайшей цели, преследуемой при регулировании; объектам регулирования; территориальному признаку.

Для определения диспетчерского регулировочного воздействия на начальном этапе рекомендуется установить уровень и объект управления; затем собрать и проанализировать данные, выявить «узкие места» в эксплуатационной деятельности; сформулировать задачи по оптимизации; выбрать критерий эффективности и разработать управляющий диспетчерский прием; после этого довести инструкции до соответствующих исполнителей.

В соответствии с классификацией диспетчерских регулировочных методов, созданной на основе опыта применения управляющих воздействий на различных уровнях управления и в различных условиях организации эксплуатационной деятельности, выделены следующие группы, объединенные по принципу ближайшей цели, преследуемой при регулировании: на центральном уровне управления, включающем сеть и направления – сетевые; на полигонном уровне, охватывающем полигон и участки управления тяговыми ресурсами – полигонные; на региональном уровне, включающем дороги и районы управления – дорожные, а также внутриучастковые диспетчерские участки; на линейном уровне, включающем железнодорожные станции, выделяют внутристанционные диспетчерские приемы.

В зависимости от территориального объекта управления, задачи по оптимизации делятся на стационарные и предназначенные для участков и направлений. В качестве примера такой задачи на линейном уровне – выбор путей и маршрутов приема поезда; на региональном уровне – определение очередности пропуска поездов перед предоставлением «окна». Для участков и направлений выделены 24 задачи по оптимизации, а для станций – 53.

Локальные показатели эффективности также определяются в зависимости от территориального объекта, то есть от того, где и на каком уровне управления осуществляется регулирование. На станциях для повышения эффективности выполнения поездной работы это может быть минимизация задержек поездов у входных светофоров, а также сокращение различных межоперационных простоев (рисунок 1).

Выбор управляющего воздействия осуществляется в зависимости от территориальной единицы управления, ситуации, возникшей на этом объекте, включая устранение «узких мест» в эксплуатационной деятельности, постановку задач по оптимизации и выбор критерия эффективности.

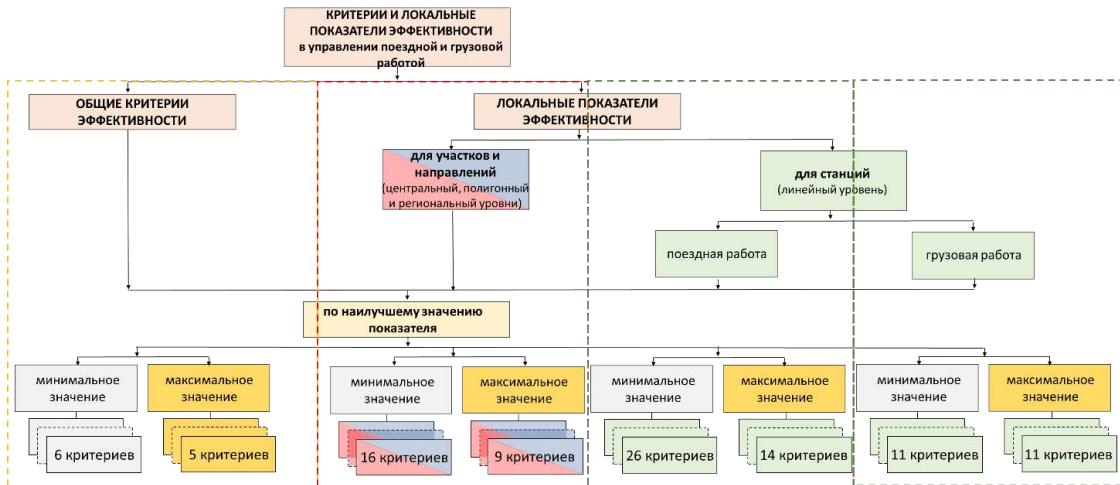


Рисунок 1 – Классификация критериев и локальных показателей эффективности

В условиях развития и перехода к новым, интегрированным принципам управления, в том числе в контексте внедрения полигонных технологий на железнодорожном транспорте, перед транспортной отраслью Российской Федерации поставлены задачи по развитию систем управления перевозочным процессом, обеспечению безопасности, надежности и эффективной организации движения поездов, а также ликвидации лимитирующих зон. Особую роль при этом играет диспетчерское управление. В связи с этим становится важным своевременное создание эффективных мер диспетчерского регулирования на основе критериев и локальных показателей эффективности, с целью создания условий для принятия оперативным персоналом наиболее рациональных решений с использованием интеллектуальных систем поддержки принятия решений для разработки и реализации управляющих мер.

Список литературы

- 1 Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших научноемких технологий : Указ Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50755> (дата обращения: 10.09.2025).
- 2 Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года : распоряжение Правительства РФ от 27 ноября 2021 № 3363-р: с изм. на 6 ноября 2024 г // КонсультантПлюс. Россия : справ. правовая система (дата обращения: 10.09.2025).
- 3 Об утверждении программы развития ОАО «РЖД» до 2025 года» (вместе с «Долгосрочной программой развития открытого акционерного общества «Российские железные дороги» до 2025 года») : распоряжение Правительства РФ от 19.03.2019 № 466-р (ред. от 13.10.2022) // КонсультантПлюс. Россия : справ. правовая система (дата обращения: 10.09.2025).
- 4 Об утверждении паспорта Комплексной программы инновационного развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года : распоряжение ОАО «РЖД» от 06.09.2023 № 2274/р. – URL : <https://normacs.net/Doclist/doc/253US.html> (дата обращения: 10.09.2025).
- 5 Об утверждении Стратегии научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (Белая книга) : распоряжение ОАО «РЖД» от 17.04.2018 № 769/р. – URL: http://cipi.samgtu.ru/sites/cipi.samgtu.ru/files/belaya_kniga.pdf (дата обращения: 10.09.2025).

УДК 656.086.1

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ НА ТРАНСПОРТЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА

К. М. ШКУРИН

Белорусская железная дорога, г. Минск

М. И. ШКУРИН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Современный уровень технического развития характеризуется повышением степени взаимозависимости и интеграции различных технологических систем. При этом высокая взаимозависимость