

*С. М. Наурузбаев*

## К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА НАПРАВЛЕНИЯХ КОРИДОРА «СЕВЕР – ЮГ»

**Аннотация.** Выполнена оценка оптимального использования пропускной способности альтернативных маршрутов следования, входящих в состав транспортного коридора «Север – Юг». Представлена блок-схема распределения грузопотока, принятия решений о развитии инфраструктуры и освоении грузопотока для эффективного управления транспортными потоками на направлении коридора «Север – Юг». Основным критерием принятия решений является пропускная способность, рассчитываемая по методике, применяемой в открытом акционерном обществе «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»), учитывающей дополнительные резервы пропускной способности. Для разгрузки основного направления коридора «Север – Юг» и формирования сети альтернативных маршрутов следования в транспортном коридоре для обеспечения гарантированных перевозок на случай форс-мажорных обстоятельств рассмотрена возможность распределения грузопотока по параллельным ходам, организации тяжеловесного движения, внедрения автоматической локомотивной сигнализации (АЛСО) с подвижными блок-участками, строительство двухпутной вставки и второго пути. Принимаются решения о необходимости ввода мероприятия по повышению пропускной способности и организации пропуска всех поездов по основному направлению коридора «Север – Юг». Данная методика предполагает ввод исходных данных. Сложность заключается в необходимости учитывать пропускные способности не одного маршрута, а совокупность нескольких параллельных маршрутов при решении данной задачи.

**Ключевые слова:** критерии, анализ, оценка, пропускная способность, транспортный коридор, блок-схема, распределение грузопотока, транспортные расходы.

**Для цитирования:** Наурузбаев, С. М. К вопросу оптимизации принятия решения об организации продвижения транспортных потоков на направлениях коридора «Север – Юг» / С. М. Наурузбаев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2024. – № 4. – С. 173–183. – DOI 10.46973/0201-727X\_2024\_4\_173.

### **Введение**

В настоящее время в соответствии со стратегией развития железнодорожного транспорта Российской Федерации до 2030 года наблюдается реализация транзитного потенциала России на базе интеграции железнодорожного транспорта в международные транспортные системы и развития рынка логистических услуг. Выполнение основных логистических принципов, позволяющих привлечь дополнительные объемы грузопотока, невозможно без дальнейшего развития информационных систем.

Если раньше информационные системы носили справочный характер, то сейчас перед ними ставятся задачи выполнения информационно-управляющих функций, что относится к основным направлениям развития научных исследований в области железнодорожного транспорта.

Одной из таких функций является принятие решения по распределению грузопотока по параллельным маршрутам, зависящим от пропускных способностей рассматриваемых элементов транспортной инфраструктуры, наличие которых обязательно для выполнения требований, предъявляемых к транспортным коридорам.

Требуется разработать алгоритм проверки пропускных способностей и обосновать необходимость ввода мер для комплексного освоения грузопотока с учетом суммарных возможностей параллельных маршрутов, начиная с технологических решений при сохранении существующей инфраструктуры и заканчивая инфраструктурными изменениями.

Следует отметить, что в условиях постоянного роста и развития рыночных отношений эффективное управление логистикой является одним из основных источников формирования конкурентных преимуществ как для отдельных предприятий, так и для страны в целом.

### *Основная часть*

Для эффективного использования мощностей транспортного коридора и минимизации затрат на развитие инфраструктуры необходимо сначала развивать технологию, которая включает в себя управление грузопотоками и планирование. Это обеспечит конкурентоспособность страны, поэтому важно изучение факторов, влияющих на экономику любого государства [1, 2].

На принципе эффективного использования всех видов имеющихся ресурсов и мощностей построена работа многих успешных отечественных компаний. При этом решение принимается с привлечением программного обеспечения. Например, ПАО «Сбербанк» и правительство Астраханской области обсудили вопросы внедрения технологий искусственного интеллекта (AI) в логистику, судоходство и работу портов для решения конкретных задач по развитию морской и портовой инфраструктуры, контролю движения грузов внутри порта, расчету товарного запаса на складе, прогнозированию уровня воды в Волго-Каспийском канале в процессе обучения и подготовки отраслевых специалистов. Здесь рассматривается морской транспорт, а транспортные коридоры также включают в себя и железнодорожный транспорт, имеющий свои особенности функционирования, которые должны быть учтены. Это указывает на необходимость дальнейшего развития решений в данном направлении, только уже для железнодорожного транспорта.

А. Т. Осьмининым была разработана концепция, направленная на минимизацию участия человека в принятии решения по распределению грузопотока, ставшая основой создания интеллектуальной системы, обеспечивающей планирование работы, моделирование, прогнозирование развития ситуации [3]. В работе [4] профессор А. Т. Осьминин рассматривал алгоритм определения возможности перевозки по альтернативному железнодорожному маршруту, в качестве критерия выбора использовались условия загрузки инфраструктуры, что предполагает учет пропускных способностей, а также минимальных расстояний для перевозки, чтобы максимально соблюсти интересы грузоотправителей в минимизации тарифов за перевозку, зависящих от расстояния. То есть известны разработки с привлечением параллельных маршрутов следования для освоения грузопотока с учетом всех имеющихся пропускных способностей. Однако данное программное обеспечение рассматривает пропускную способность участков как постоянную величину, и оценка возможностей ее повышения для эффективного освоения грузопотока не является задачей этой разработки. Кроме того, следует обязательно решить проблему обоснования для клиента необходимости перевозки груза непрямым путем и увеличения тарифа за перевозку.

Еще одним удачным отечественным опытом по повышению пропускных способностей припортовых дорог, загруженных экспортным грузопотоком, является создание логистических центров, которые играют важную роль в управлении транспортными потоками и дальнейшем повышении экономической эффективности функционирования транспортной системы страны, увеличении пропускной способности [5]. Однако их основная деятельность связана с распределением грузопотоков в оперативном порядке, когда груз уже в пути, и пропускная способность участков рассматривается как постоянное значение.

В отличие от этого в работе [6] исследования направлены на оптимизацию наличной пропускной способности с применением имитационного моделирования. На Белорусской железной дороге уже имеется опыт расчета наличной пропускной способности железнодорожных участков с помощью программы, которая позволяет ускорить расчет и оценивать варианты по изменению технической оснащенности участков. Но решение для сокращения затрат должно также включать в себя возможность применения технологических решений, которые в этой программе не учитываются.

На основе вышесказанного в рамках данного исследования предлагается разработка алгоритма выбора маршрутов следования в зависимости от пропускной способности параллельных маршрутов и принятия решений по ее повышению в первую очередь за счет технологических возможностей, а затем за счет технического оснащения. В качестве объекта исследования рассматривается направление коридора «Север – Юг», включающее в себя транскаспийскую ветвь и западную сухопутную ветвь через территорию Азербайджана. В качестве параллельных маршрутов предлагается рассмотреть направления, проходящие по территории Северо-Кавказской железной дороги (СКЖД): Санкт-Петербург – Котельниково – Тихорецкая – Самур – Астара, Санкт-Петербург – порт Усть-Донецкий – порт Астара. При выборе параллельных маршрутов мы руководствовались возможностью обхода самого загруженного участка Приволжской железной дороги Верхний Баскунчак – Астрахань, где происходит слияние поездопотоков с нескольких направлений.

Данная методика предполагает ввод исходных данных (табл. 1) и оценку пропускной способности в соответствии с утвержденными методическими указаниями ОАО «РЖД». Выбор того или

иного мероприятия по повышению пропускной способности зависит от предстоящего объема перевозок и достигаемых технико-экономических показателей [7–10]. Методические подходы оценки потенциала грузопотоков транспортного коридора рассмотрены в исследованиях [11–13]. На основе этого разрабатывается порядок принятия решений, алгоритм которого представлен далее.

На первом этапе (рисунок) выполняется проверка достаточности существующей наличной пропускной способности и потребной пропускной способности. Для этого вводятся исходные данные (блок 1), перечень которых представлен в табл. 1. Далее устанавливается необходимое количество грузовых поездов, которое требуется для освоения ожидаемого грузопотока (блок 2). Чтобы оценить возможность его освоения, выполняется расчет наличной пропускной способности, который зависит от количества путей на перегоне, для чего вводится блок проверки условия (блок 3), и в зависимости от количества путей выполняется расчет по ветке «да» для однопутного участка (блоки 4–6) и по ветке «нет» для двухпутного участка (блоки 7 и 8). Полученные значения используются для установления потребной пропускной способности (блок 9). С помощью блока проверки условия (блок 10) выполняется проверка неперевышения потребной пропускной способности над наличной. При выполнении условия выдается рекомендация по организации пропуска поездов по основному направлению рассматриваемого коридора (блок 11) и алгоритм действий принятия решений ограничивается первым этапом. В случае невыполнения условий алгоритм действий переходит ко второму этапу, в котором выполняется оценка первого мероприятия по повышению пропускной способности, заключающегося в перераспределении грузопотоков на параллельные ходы (блок 12).

На втором этапе осуществляется проверка пропускных способностей параллельных маршрутов в аналогичном порядке (блоки 13–18), как для основного маршрута следования на первом этапе. Далее проверяется не просто условие неперевышения потребной пропускной способности над наличной, а устанавливается размер резерва на параллельном маршруте (блок 19), наличие которого позволит перенаправить часть поездопотока с основного направления. На основе этого делается перерасчет потребной пропускной способности на основном направлении (блок 20). После этого выполняется проверка условия неперевышения скорректированной потребной пропускной способности основного направления над наличной пропускной способностью (блок 21) и делаются выводы либо о завершении поиска решения повышения пропускных способностей (блок 22), либо о необходимости внедрения новых мероприятий.

В качестве второго по очередности мероприятия по повышению пропускной способности рассматривается организация тяжеловесного движения (блок 23). Сначала устанавливается суммарное возможное количество грузовых поездов (блок 24). Проверяется условие возможности освоения всего груза, если все поезда будут тяжеловесными (блок 25). При выполнении этого условия (блок 26) определяется необходимое количество тяжеловесных поездов и принимается решение об организации движения рассчитанного количества тяжеловесных поездов и поездов нормативного веса на основном направлении коридора «Север – Юг» (блок 27). В противном случае необходимо рассмотреть возможность внедрения системы АЛСО (блок 28). Сначала определяется наличная пропускная способность после внедрения АЛСО (блок 29) и устанавливается суммарное возможное количество грузовых поездов (блок 30). Выполняется проверка условия неперевышения наличной пропускной способности над суммарным возможным количеством грузовых поездов (блок 31), при выполнении которого необходимо реализовать внедрение АЛСО и организовать движение поездов нормативного веса (блок 32). При невыполнении данного условия проверяется возможность освоения грузопотоков только тяжеловесными поездами (блок 33). Если ими будет освоен полностью весь грузопоток, то определяется количество таких тяжеловесных поездов (блок 34), вследствие этого реализуется мероприятие АЛСО вместе с тяжеловесным движением (блок 35). Иначе определяется количество путей на участке (блок 36): если участок однопутный, то вводится мероприятие по строительству двухпутной вставки (блок 37), в противном случае проводится дальнейшее увеличение веса поезда (блок 38). Выполняется расчет наличной пропускной способности двухпутного участка (блок 39) и дальше выполняется проверка условия неперевышения наличной пропускной способности над потребной (блок 40). При выполнении условия принимается решение о строительстве двухпутной вставки (блок 41), в противном случае необходимо рассмотреть возможность строительства второго пути (блок 42).

Таблица 1

## Исходные данные

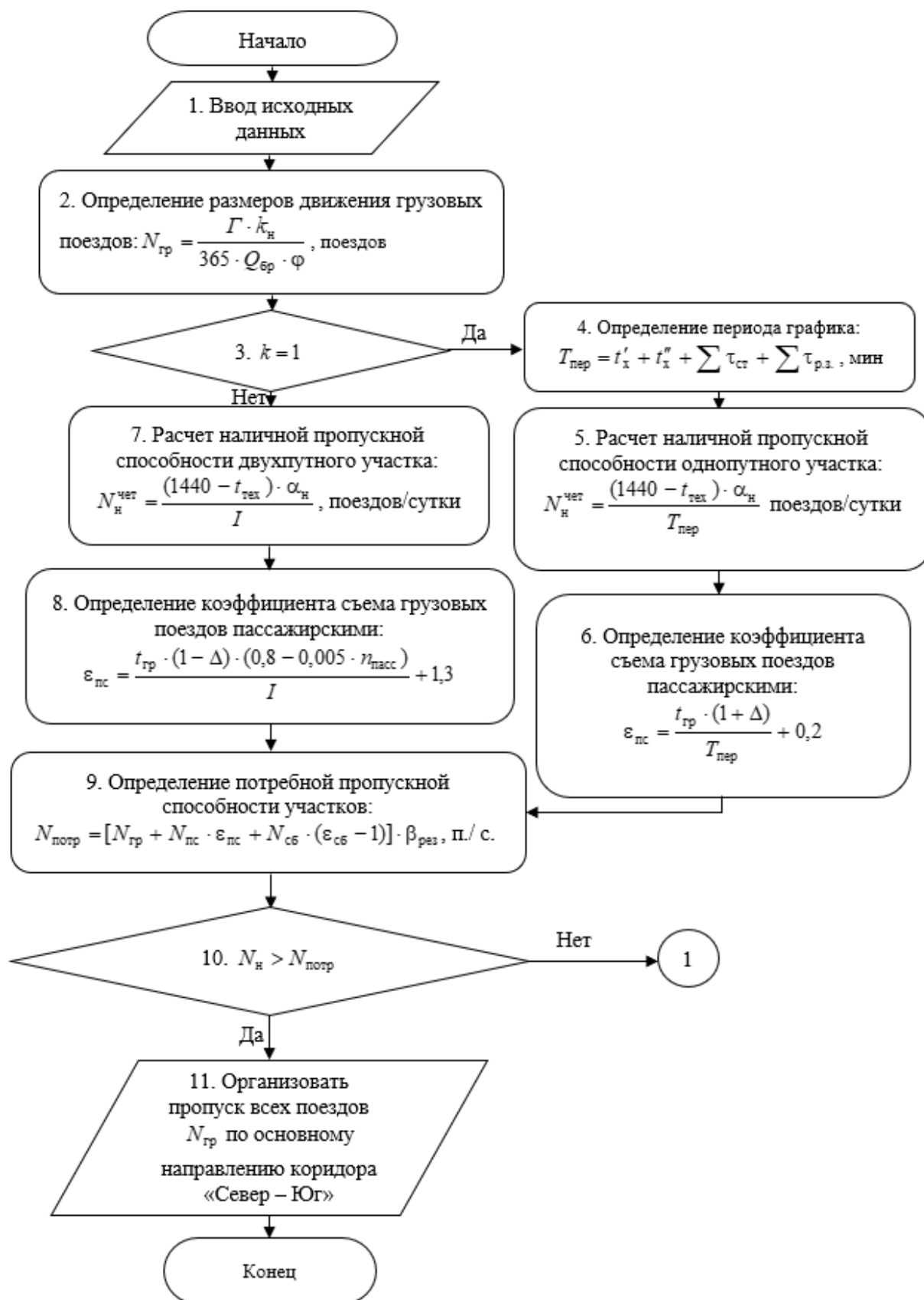
Обозначение	Наименование параметров, используемых в формулах
$\Gamma$	Грузооборот, т
$k_n$	Коэффициент неравномерности перевозок
$Q_{бр}$	Норма веса состава поезда с учетом грузов, т
$\varphi$	Отношение массы составов без грузов к массе состава с грузом
$k$	Количество путей
$t'_x, t''_x$	Время движения между раздельными пунктами четных и нечетных поездов, мин
$\tau_{ст}$	Расчетные интервалы времени, обеспечивающие безопасность движения, мин
$\sum \tau_{р.з.}$	Время разгонов и замедлений на участке, мин
$t_{тех}$	Продолжительность времени технологических «окон», мин
$\alpha_n$	Коэффициент надежности работы технических средств
$I$	Расчетный интервал времени между поездами попутного направления, мин
$t_{гр}$	Время движения грузового поезда по ограничивающему перегону, мин
$\Delta$	Соотношение суммарного времени хода пассажирских поездов к суммарному времени хода грузовых поездов
$n_{пасс}$	Общее количество пассажирских поездов на участке
$N_{гр}, N_{пс}, N_{сб}$	Число грузовых, пассажирских и сборных поездов
$\beta_{рез}$	Резерв пропускной способности участка
$\Gamma_{сут}$	Суточный грузопоток, который необходимо освоить
$B_T, B_n$	Принятый вес тяжеловесного поезда и нормативный вес поезда, млн т
$n_n, n_T$	Количество поездов нормативного веса и тяжеловесных поездов

Предложенный алгоритм позволяет автоматизировать принятие решения по повышению пропускной способности с учетом всех имеющихся технических возможностей, включая параллельные маршруты.

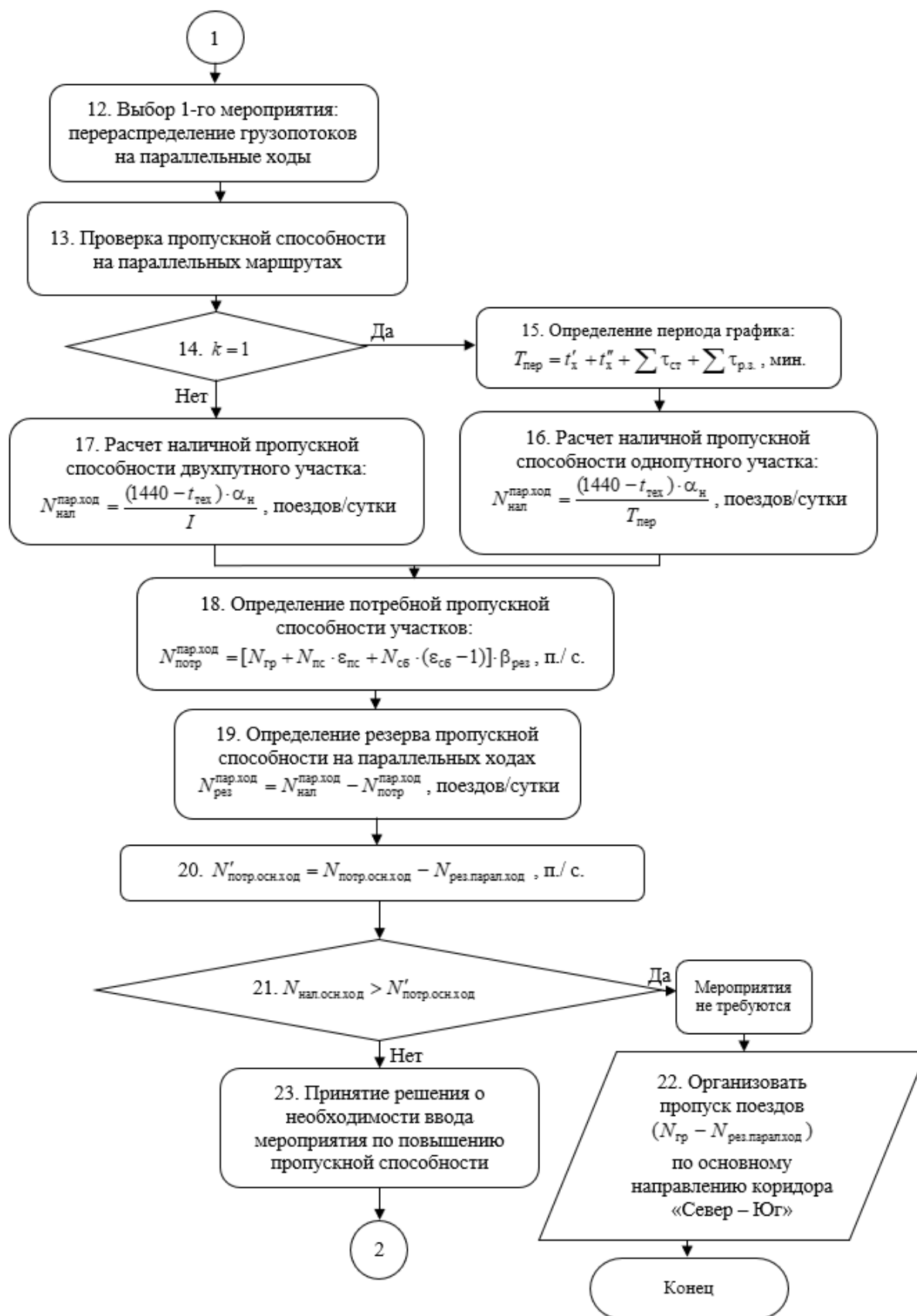
Как уже было сказано ранее, проблемой при реализации предлагаемого алгоритма является возможность отказа клиентов перевозить груз по параллельным ходам в связи с увеличением железнодорожного тарифа из-за удлинения маршрута. Однако необходимо учитывать, что перевозка груза по транспортным коридорам предполагает взаимодействие с другими видами транспорта и, следовательно, возникновение дополнительных затрат при переходе с одного вида транспорта на другой. Несмотря на то, что в рамках коридора «Север – Юг» самым коротким является основной маршрут – транскаспийский, здесь присутствует двойная перевалка, в связи с чем суммарные транспортные расходы могут стать аргументом того, что более длинный маршрут будет более привлекательным. Маршруты с повторной перевалкой могут быть конкурентоспособными при перевозке высокотарифных грузов, к которым относятся минеральные удобрения. Именно для этого груза с целью оценки суммарных транспортных расходов и обоснования привлекательности параллельных маршрутов были выполнены расчеты.

Расчет платы за перевозку грузов в хопперах был выполнен по следующим тарифным схемам Прейскуранта 10-01 (раздел 2): И<sub>3</sub>, И<sub>2</sub>, В<sub>8</sub>, В<sub>5</sub>.

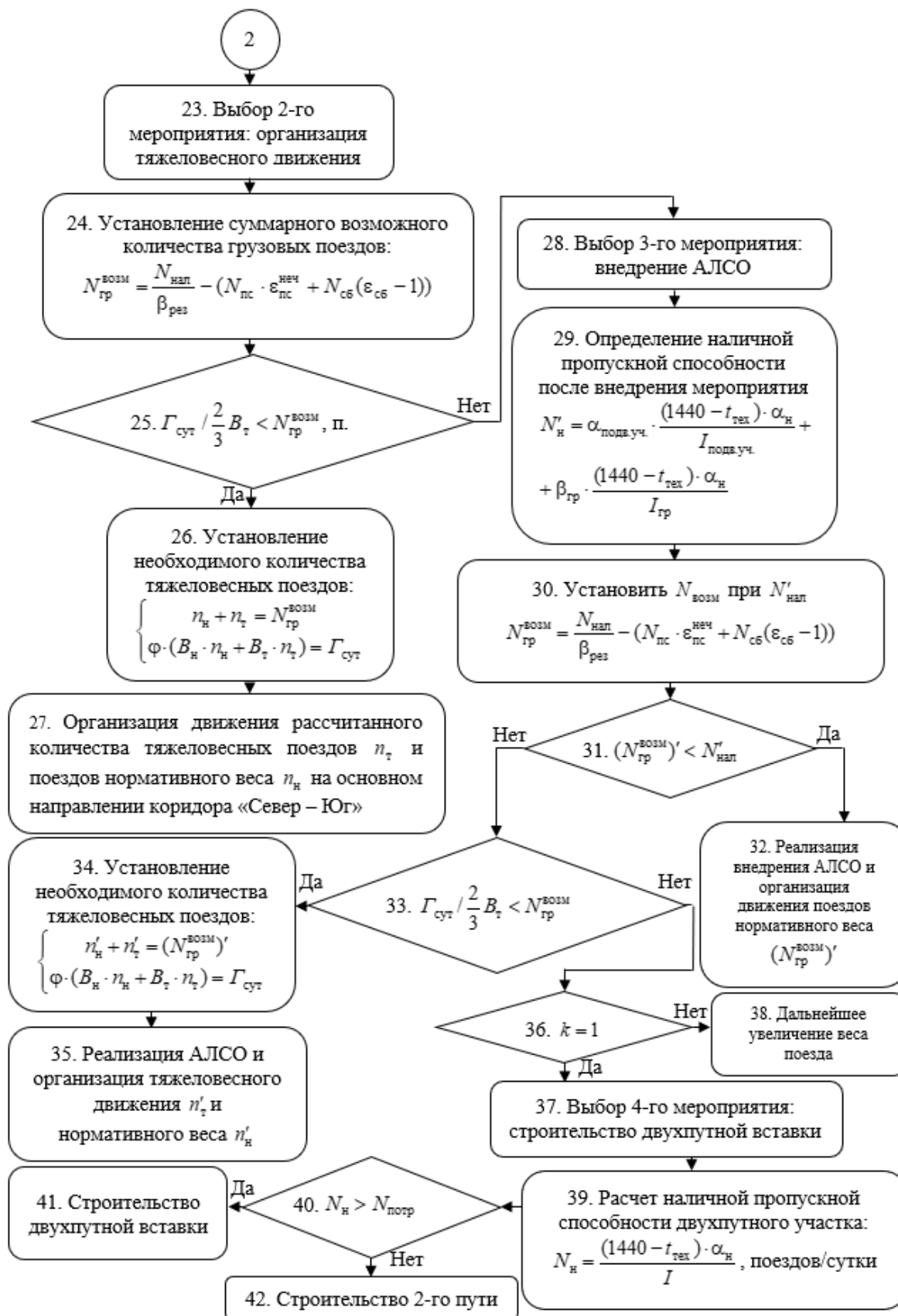
Результаты расчета железнодорожного и морского тарифа представлены в табл. 2, 3.



Блок-схема распределения грузопотока и принятия решений о его освоении (начало)



Блок-схема распределения грузопотока и принятия решений о его освоении  
(продолжение)



Блок-схема распределения грузопотока и принятия решений о его освоении (окончание)

Таблица 2

**Результаты расчета железнодорожных провозных платежей  
за перевозку минерального удобрения хоппером  
на участке Санкт-Петербург-Сорт. Московский – Астара (эсп.)**

Маршруты транспортного коридора «Север – Юг»	Транскаспийский маршрут	Западный маршрут	Альтернативный маршрут через СКЖД	Параллельный маршрут с привлечением внутренних водных путей
Основные узлы маршрута	Санкт-Петербург – Волгоград-Астрахань – порт Оля	Санкт-Петербург – Волгоград – Астрахань – Олейниково – Самур – Астара	Санкт-Петербург – Котельниково – Тихорецкая – Самур – Астара	Санкт-Петербург – порт Усть-Донецкий
Станция отправления	Санкт-Петербург-Сорт. (030006)	Санкт-Петербург-Сорт. (030006)	Санкт-Петербург-Сорт. (030006)	Санкт-Петербург-Сорт. (030006)
Станция назначения	Порт Оля (614403)	Астара (эсп.) (554503)	Астара (эсп.) (554503)	Порт Усть-Донецкий (512604)
Тарифное расстояние	2357 км	3340 км	3445 км	1856 км
Срок доставки	9 сут	11 сут	11 сут	8 сут
Тип вагона	Хоппер	Хоппер	Хоппер	Хоппер
Загрузка/норма	70 т	70 т	70 т	70 т
Количество вагонов	1	1	1	1
Количество осей	4	4	4	4
Собственник вагона	Собственный	Собственный	Собственный	Собственный
Тариф за вагон	28812	38493	39579	24059

Таблица 3

**Результаты расчетов морского тарифа за перевозку минерального удобрения по маршрутам порт Оля – порт Астара и порт Усть-Донецкий – порт Астара**

Направление	Порт Оля – порт Астара	Порт Усть-Донецкий – порт Астара
Ходовое время $T_x$ , сут	1,2	6,6
Стояночное время судна $T_{ст}$ , сут	3,49	3,02
Расходы на топливо для работы главного двигателя $R_{гл}$ , руб.	364800	2006400
Расходы на топливо для работы вспомогательных механизмов $R_{всп}$ , руб.	105056	215488
Расходы на топливо $R_{топл}$ , руб.	469856	2221888
Расходы в порту $R_{порт}$ , руб.	417088	198912
Расходы судовладельца в рейсе $R$ , руб.	886944	2420800
Ставка фрахта за 1 т груза $f$ , руб.	335	1117

На основе данных табл. 2, 3 рассчитаны суммарные транспортные расходы по каждому параллельному маршруту, который предлагается включить в коридор «Север – Юг» (табл. 4).

Таблица 4

## Результаты расчета тарифа по четырем маршрутам за перевозку минерального удобрения

Маршрут	1-й вариант		2-й вариант	3-й вариант	4-й вариант	
	Санкт-Петербург – Волгоград – Астрахань – Порт Оля (железнодорожный транспорт)	Порт Оля – порт Астара (морской транспорт)	Санкт-Петербург – Волгоград – Астрахань – Олейниково – Самур – Астара (железнодорожный транспорт)	Санкт-Петербург – Котельниково – Тихорецкая – Самур – Астара (железнодорожный транспорт)	Санкт-Петербург – Усть-Донецкая (железнодорожный транспорт)	Порт Усть-Донецкий – порт Астара (морской транспорт)
Повагонная отправка						
Расстояние, км	2357	253	3340	3445	1856	1373
Срок доставки, сут	9	5	11	11	8	10
Тариф за 1 вагон, руб.	42984	23450	56865	58423	35258	78190
Тариф за перевалку, ваг.	135240		–	–	135240	
Всего, за 1 вагон	201674 руб.		56865 руб.	58423 руб.	248688 руб.	

Анализ полученных результатов указывает на преимущества западного маршрута коридора «Север – Юг» по критериям «транспортные расходы» и «сроки доставки».

**Выводы**

Был разработан алгоритм распределения грузопотока, принятия решений о развитии инфраструктуры и освоении грузопотока для эффективного управления транспортными потоками на направлении коридора «Север – Юг».

Благодаря созданию информационно-управляющих систем решится вопрос об оптимальном распределении грузопотока. Управление железнодорожным движением требует своевременного и точного пересмотра маршрутов с учетом пропускных способностей инфраструктуры.

Масштаб задачи – охват транспортной инфраструктуры России со значительной прогнозируемой загрузкой в границах зарождения и погашения грузопотока. Задачи являются комплексными, так как включают в себя все составляющие элементы транспортного коридора, в том числе информационно-управляющие системы планирования, системы организации перевозок, транспортные узлы и пергоны.

**Список литературы**

- 1 Наурузбаев, С. М. Математическое моделирование производственных процессов станции в условиях прогнозируемого роста грузопотоков / С. М. Наурузбаев // Цифровая трансформация транспорта: проблемы и перспективы : материалы III Международной научно-практической конференции. – Москва, 2023. – С. 274–279.
- 2 Mathematical modelling of the railway station's technological parameters in transport corridor system of export traffic increasing volumes / E. V. Ryzanova, E. A. Chebotareva, S. M. Nauruzbaev, I. V. Merkulov // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 431. – P. 13. – DOI 10.1051/e3sconf/202343108014.

**References**

- 1 Nauruzbaev, S. M. Mathematical modeling of the production processes of the station in the conditions of the predicted growth of freight flows / S. M. Nauruzbaev // Digital transformation of transport: problems and prospects : Materials of the III International scientific and practical conference. – Moscow, 2023. – P. 274–279.
- 2 Mathematical modelling of the railway station's technological parameters in transport corridor system of export traffic increasing volumes / E. V. Ryzanova, E. A. Chebotareva, S. M. Nauruzbaev, I. V. Merkulov // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 431. – P. 13. – DOI 10.1051/e3sconf/202343108014.

3 Алгоритмы подбора альтернативных маршрутов // РЖД-Партнер : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://spec.rzd-partner.ru/page27915416.html?ysclid=lt9ol5bx1145313814> (дата обращения: 31.07.2024).

4 On the issue of using digital radio communications of the DMR standard to control the train traffic on Russian railways / A. Nikitin, A. Manakov, I. Kushpil, A. Kostrominov, A. Osminin // IEEE East-West Design & Test Symposium. – 2020. – P. 480–485. –

DOI 10.1109/EWDTS50664.2020.9224707.

5 Апатцев, В. И. Международный опыт организации работы логистических центров / В. И. Апатцев, А. С. Мельников // Современные методы и принципы управления перевозочным процессом на транспорте. – 2023. – С. 19–26. – ISBN 978-5-7473-1178-7.

6 Марченко, М. А. Разработка автоматизированного алгоритма для расчета пропускной способности железнодорожной линии / М. А. Марченко, О. Д. Покровская, В. В. Щербаков // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2022. – Т. 19. – № 4. – С. 876–888. – DOI 10.20295/1815-588X-2022-4-876-888.

7 Чеботарева, Е. А. Анализ мероприятий по повышению пропускной способности участков Северо-Кавказской железной дороги / Е. А. Чеботарева // Транспорт : наука, техника, управление. – 2022. – № 1. – С. 29–34. – DOI 10.36535/0236-1914-2022-01-5.

8 Перспективы исследований транспортно-технологических параметров узловых пунктов концентрации и распределения припортовых вагонопотоков / В. М. Задорожний, О. Н. Числов, М. В. Колесников [и др.] // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 1. – С. 72–81. – DOI 10.46973/0201-727X\_2022\_1\_72.

9 Числов, О. Н. Вариант оценки этапности развития припортовых станций на направлениях южнороссийских транспортных коридоров / О. Н. Числов, Д. С. Безусов, С. Г. Заяц // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 2. – С. 153–163. – ISSN 1818-5509.

10 Числов, О. Н. Методы выбора и оценки технико-технологических параметров припортовых грузовых станций / О. Н. Числов, Д. С. Безусов // Транспорт: наука, образование, производство : сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Транспорт-2019». – Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. – Т. 1 : Технические науки. – С. 76–80.

11 Верескун, В. Д. Оценка перспектив роста грузооборота международного транспортного

3 Algorithms for selecting alternative routes // Russian Railways-Partner : official website. – 2023. – URL: <https://spec.rzd-partner.ru/page27915416.html?ysclid=lt9ol5bx1145313814> (date of access: 07/31/2024).

4 On the issue of using digital radio communications of the DMR standard to control the train traffic on Russian railways / A. Nikitin, A. Manakov, I. Kushpil, A. Kostrominov, A. Osminin // IEEE East-West Design & Test Symposium. – 2020. – P. 480–485. –

DOI 10.1109/EWDTS50664.2020.9224707.

5 Apatsev, V. I. International experience in organizing the work of logistics centers / V. I. Apatsev, A. S. Melnikov // Modern methods and principles of transportation process management in transport. – 2023. – P. 19–26. – ISBN 978-5-7473-1178-7.

6 Marchenko, M. A. Development of an automated algorithm for calculating the capacity of a railway line / M. A. Marchenko, O. D. Pokrovskaya, V. V. Shcherbakov // Proceedings of Petersburg Transport University. – 2022. – Vol. 19. – No. 4. – P. 876–888. – DOI 10.20295/1815-588X-2022-4-876-888.

7 Chebotareva, E. A. Analysis of measures to increase the throughput capacity of sections of the North Caucasian Railway / E. A. Chebotareva // Transport : science, technology, management. – 2022. – No. 1. – P. 29–34. – DOI 10.36535/0236-1914-2022-01-5.

8 Prospects for research of transport and technological parameters of nodal points of concentration and distribution of port car flows / V. M. Zadorozhniy, O. N. Chislov, M. V. Kolesnikov [et al.] // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2022. – No. 1. – P. 72–81. – DOI 10.46973/0201-727X\_2022\_1\_72.

9 Chislov, O. N. Option for assessing the stages of development of port stations on the directions of southern Russian transport corridors / O. N. Chislov, D. S. Bezusov, S. G. Zayats // Trudy Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2014. – No. 2. – P. 153–163. – ISSN 1818-5509.

10 Chislov, O. N. Methods for selecting and evaluating technical and technological parameters of port freight stations / O. N. Chislov, D. S. Bezusov // Transport : science, education, production: collection of scientific papers of the international scientific and practical conference "Transport-2019". – Rostov-on-Don : RGUPS, 2019. – Vol. 1. : Technical sciences. – P. 76–80.

11 Vereskun, V. D. Assessment of the prospects for growth of freight turnover of the international

коридора «Север – Юг» в современных условиях / В. Д. Верескун, Э. А. Мамаев, Д. В. Сорокин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 3. – С. 45–56. – DOI 10.46973/0201-727X\_2023\_3\_45.

12 **Мамаев, Э. А.** К оценке потенциала развития международного транспортного коридора : теоретические аспекты / Э. А. Мамаев, Д. В. Сорокин, И. Д. Долгий // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 4. – С. 89–101. – DOI 10.46973/0201-727X\_2020\_4\_89.

13 **Мамаев, Э. А.** К оценке потенциала развития международного транспортного коридора «Север – Юг» / Э. А. Мамаев, Д. В. Сорокин // Известия Транссиба. – 2020. – № 3 (43). – С. 86–96. – ISSN 2220-4245.

transport corridor "North – South" in modern conditions / V. D. Vereskun, E. A. Mamaev, D. V. Sorokin // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 3. – P. 45–56. – DOI 10.46973/0201-727X\_2023\_3\_45.

12 **Mamaev, E. A.** On assessing the development potential of the international transport corridor : theoretical aspects / E. A. Mamaev, D. V. Sorokin, I. D. Dolgiy // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2020. – No. 4. – P. 89–101. – DOI 10.46973/0201-727X\_2020\_4\_89.

13 **Mamaev, E. A.** On assessing the development potential of the international transport corridor "North – South" / E. A. Mamaev, D. V. Sorokin // Izvestia Transsiba (Journal of Transsib railway studies). – 2020. – No. 3 (43). – P. 86 – 96. – ISSN 2220-4245.

*S. M. Nauruzbaev*

#### TO THE QUESTION OF OPTIMIZING DECISION-MAKING ON ORGANIZING THE PROMOTION OF TRANSPORT FLOWS IN THE DIRECTIONS OF THE “NORTH – SOUTH” CORRIDOR

**Abstract.** The article provides an assessment of the optimal use of the capacity of alternative routes within the “North-South” transport corridor. It presents a flow chart of freight flow distribution, decision-making on infrastructure development and freight flow development for efficient management of transport flows in the “North-South” corridor direction. The main criterion for decision-making is the capacity calculated using the methodology used by “Russian Railways” (JSC RZD), which takes into account additional reserves of capacity. In order to relieve the main direction of the North-South corridor and form a network of alternative routes within the transport corridor to ensure guaranteed transportation in case of force majeure, the possibility of distributing freight traffic along parallel routes, organizing heavy-haul traffic, introducing automatic locomotive signaling (ALSO) with movable block sections, building a double-track insert and a second track is considered. Decisions are made on the need to introduce measures to increase throughput and to organize the passage of all trains along the main direction of the North-South corridor. This methodology assumes the input of initial data. The difficulty lies in the need to consider the throughput of not one route, but a set of several parallel routes when solving this problem.

**Keywords:** criteria, analysis, assessment, capacity, transport corridor, flow chart, distribution of freight flow, transport costs.

**For citation:** Nauruzbaev, S. M. To the question of optimizing decision-making on organizing the promotion of transport flows in the directions of the “North – South” corridor / S. M. Nauruzbaev // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2024. – No. 4. – P. 173–183. – DOI 10.46973/0201-727X\_2024\_173.

#### Сведения об авторах

##### Наурузбаев Сабир Мансурович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,  
аспирант,  
e-mail: sabir.nauruzbayev@mail.ru

#### Information about the authors

##### Nauruzbaev Sabir Mansurovich

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Management of Operational Work»,  
Postgraduate Student,  
e-mail: sabir.nauruzbayev@mail.ru