

УДК 627.215.2: 656.028
DOI: 10.37890/jwt.vi71.261

Организация взаимодействия различных видов транспорта в производственно-транспортных процессах добычи и доставки нерудных строительных материалов

Е.С. Жендарева¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4364-6795>

Е.С. Кадникова¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6495-2754>

А.В. Гюнтер¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0508-2626>

¹*Сибирский государственный университет водного транспорта,
г. Новосибирск, Россия*

Аннотация. Производственно-транспортные процессы доставки нерудных строительных материалов начинаются, как правило, на обводнённых или сухопутных карьерах, а завершаются у потребителя. В статье рассмотрены особенности производственно-транспортных процессов добычи, перевозки, выгрузки и отгрузки на смежные виды транспорта нерудных строительных материалов русловой добычи на примере предприятий Обского бассейна. Выявлены факторы, определяющие эффективность взаимодействия различных видов транспорта в мультимодальных транспортных узлах. На примере одного из крупнейших речных предприятий Обского бассейна – АО «Томская судоходная компания» выполнен анализ эксплуатационных показателей работы флота, продолжительности круговых рейсов, определены пункты с наибольшими простоями судов, а также рассчитана величина удельного простоя из расчёта на 1000 тонн перевезённых грузов. Приведено решение задачи по согласованию взаимодействия речного и автомобильного транспорта на примере выгрузки щебня в речном порту Нижневартовск с учётом имеющихся складских площадей.

Ключевые слова: речной порт, речной транспорт Сибири, мультимодальный транспортный узел, нерудные строительные материалы, круговой рейс судна, простой судна, взаимодействие видов транспорта, производственно-транспортный процесс.

Organization of various transport modes interaction in the production and transportation processes of extraction and delivery of non-ferrous construction materials

Elena S. Zhendareva¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4364-6795>

Elena S. Kadnikova¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6495-2754>

Alexey V. Giunter¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0508-2626>

¹*Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk, Russia*

Abstract. Production and transportation processes of non-metallic construction materials delivery begin, as a rule, at flooded or land quarries, and end at the consumer. The article considers the features of production and transport processes of extraction, transportation, unloading and shipment of non-ferrous construction materials of channel mining to adjacent

modes of transport on the example of enterprises of the Ob basin. The factors determining the efficiency of various transport modes interaction in multimodal transport hubs are revealed. On the example of one of the largest river enterprises of the Ob basin – JSC "Tomsk Shipping Company", the analysis of the operational performance of the fleet, the duration of round trips was carried out, the points with the greatest ship downtime were identified, and the value of specific downtime was calculated based on 1000 tons of transported cargo. The solution of the problem concerning river and road transport interaction coordination is given on the example of crushed stone unloading in the river port of Nizhnevartovsk, considering the available storage areas.

Keywords: river port, Siberian river transport, multimodal hub, non-ferrous construction materials, circular voyage of the vessel, vessel idle time, interaction of transport modes, production and transportation process.

Введение

В грузообороте речных предприятий Сибири такие грузы, как щебень, песок, песчано-гравийная смесь имеют наибольший удельный вес. При этом речной транспорт выступает как начальное или промежуточное звено производственно-транспортного процесса и взаимодействует с железнодорожным или автомобильным транспортом при доставке нерудных строительных материалов до конечного потребителя. Нерудные строительные материалы (НСМ) доставляются до потребителей, как правило, двумя и более видами транспорта. Песок, песчано-гравийная смесь и гравий добываются преимущественно из русловых и пойменных месторождений с одновременной погрузкой в судно. Исключение составляет доставка НСМ потребителям, имеющим собственные причалы, непосредственно связанные с производственно-транспортными циклами добычи и перевозки. Производство щебня осуществляют на сухопутных карьерах или дробильно-сортировочных комплексах, доставляя в порты автомобильным или железнодорожным транспортом для последующей перевозки. Целью настоящего исследования является разработка алгоритма и решение задачи организации взаимодействия речного и автомобильного транспорта в пунктах выгрузки НСМ.

Проблемам организации производственно-транспортных процессов добычи и доставки НСМ посвящены исследования многих советских и российских учёных: Н.В. Бажана, А.М. Быкова, О.Л. Домниной, А.А. Кичигина, Д.А. Коршунова, В.Н. Кострова, Е.Е. Котова, А.А. Лисина, Е.Н. Лоскутова, А.О. Ничипорука, А.Г. Прохорова, Н.И. Ильина, Е.С. Сидорка, Н.М. Суховой, М.А. Матюгина, А.И. Телегина, В.В. Цверова, И.В. Цыркуновой, Н.М. Яичникова, и др. Различные аспекты взаимодействия видов транспорта отражены в научных трудах И.Я. Аксенова, Е.Д. Бучина, В.Г. Винокурова, В.Л. Зюзина, А.Г. Кирилловой, А.М. Гаджинского, К.Г. Гусевой, Л.А. Когана, А.М. Козлова, А.Л. Кузнецова, П.В. Куренкова, В.Н. Кустова, Э.Л. Лимонова, Д.А. Ломаша, О.Б. Маликова, С.В. Милославской, В.М. Николашина, В.В. Повороженко, Н.В. Правдина, В.Я. Негрея, П.К. Рыбина, А.А. Смехова, А.Л. Степанова и др.

Правительство РФ обращает особое внимание на показатели качества транспортного обслуживания. Критерии его эффективности обозначены в «Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года». Среди них – такие показатели, как скорость, своевременность, предсказуемость, ритмичность, безопасность, экологичность [1]. Поэтому в современных условиях решение задач по улучшению взаимодействия смежных видов транспорта, а именно – ритмичности, скорости и своевременности доставки, несомненно, актуально.

Методы

Настоящее исследование основано на изучении опыта функционирования речных производственно-транспортных комплексов добычи и доставки НСМ [2–6]. Используются методы имитационного моделирования, элементы теории вероятности и математической статистики, информационные технологии.

Добычу и транспортировку НСМ осуществляют порты, пароходства и судоходные компании; для многих этот вид деятельности является наиболее рентабельным. При организации производственно-транспортного процесса применяются следующие схемы взаимодействия порта и клиента:

- погрузка в судно порта, перевозка на причал порта, выгрузка силами и средствами порта, хранение и отгрузка клиенту на авто- или ж/д транспорт;
- погрузка в судно порта, перевозка на причал клиента, выгрузка силами и средствами порта либо клиента (чаще всего плавкранами);
- отгрузка в судно клиента непосредственно на карьере [7].

Наиболее распространённой схемой взаимодействия порта и клиента в производственно-транспортном процессе добычи и доставки НСМ является первая, при реализации которой задачи рациональной организации взаимодействия речного и сухопутных видов транспорта возникают неизбежно. Основными видами взаимодействия транспорта являются:

- организация смешанного железнодорожно-водного сообщения, при котором перевозочный процесс, начатый на одном виде транспорта, продолжается с пункта перевалки на другом. В этом случае железнодорожный транспорт выполняет перевозки грузов на значительные расстояния, обслуживая территории, где водные коммуникации развиты недостаточно хорошо;
- подвоз грузов автотранспортом со складов отправителей и доставка на склады получателей: такие перевозки осуществляются на короткие расстояния, преимущественно в границах крупных населённых пунктов.

Взаимодействие работы различных видов транспорта базируется на выполнении перегрузочных операций по прямому варианту «автомобиль-судно», «вагон-судно» и обратно. Техничко-экономическая эффективность такой системы зависит от согласованности в работе железнодорожной станции, порта и автотранспортного предприятия, ритмичности поступления грузов, структуры и величины грузооборота в пункте перевалки [8].

Основы технологии взаимодействия порта, грузовой станции и автотранспортного предприятия заключаются в организации выполнения планов перевозок на базе так называемого единого технологического процесса [9, 10]. При этом эффективность взаимодействия различных видов транспорта в мультимодальных транспортных узлах определяется следующими факторами:

1. сокращение срока доставки грузов;
2. высвобождение оборотных средств грузовладельцев при уменьшении времени нахождения грузов на складах порта;
3. сокращение потребной ёмкости складов;
4. уменьшение штата работников и количества перегрузочных механизмов;
5. снижение простоев транспортных средств под грузовыми операциями;
6. снижение величины транспортных расходов [9].

На рис. 1 приведен алгоритм решения задачи оптимизации взаимодействия различных видов транспорта в производственно-транспортных процессах доставки НСМ, в котором реализуется концепция оптимальности поиска и принятия решений. Критерием оценки эффективности взаимодействия речного и наземных видов транспорта, может быть принят минимум текущих расходов по порту и флоту за время обработки флота в порту и её ожидания. Математическое выражение критерия эффективности – это функция цели, которая может быть записана в виде (1):

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot X_{ij} \rightarrow \min ; X_{ij} \geq 0 ; F = \sum_{i=1}^m X_{ij} = \Pi_j ; \sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i , \quad (1)$$

где Π_j – объем перевалки по j-му варианту, т;

a_i – масса груза, доставляемого в порт i-м типом судна, т;

C_{ij} – себестоимость перевалки груза с i-ого типа судна j-м способом.

Предлагаемый авторами критерий эффективности взаимодействия – минимум удельных сверхнормативных простоев подвижного состава (2):

$$F = \frac{\sum_{j=1}^m N_{cj} \cdot t_{сверхj}}{\sum_{j=1}^m G_{\phi.mj}} \rightarrow \min \quad (2)$$

где

$\sum_{j=1}^m N_{cj}$ – навигационный судопоток, необходимый для перевозки навигационного объема грузов j-го рода или обций, ед.;

$t_{сверхj}$ – величина сверхнормативного простоя транспортных средств, загруженных j-м родом груза, сут.;

$\sum_{j=1}^m G_{\phi.mj}$ – общая грузопереработка j-х грузов на причале (в порту в целом) за расчётный период, т.

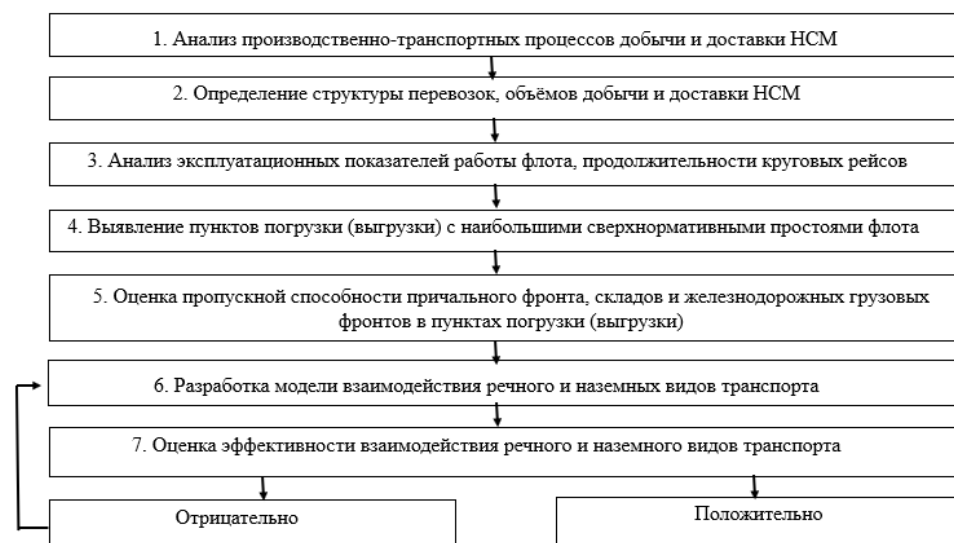


Рис. 1. Алгоритм решения задачи оптимизации взаимодействия различных видов транспорта в производственно-транспортных процессах доставки НСМ

Результаты

В Обском бассейне добычу и перевозку НСМ осуществляют холдинг «Алтайские карьеры» (Бийский гравийно-песчаный и Малетинский каменный карьеры), АО «Новосибирское карьероуправление» (Новобибеевский карьер), АО «Томская судоходная компания» и другие. Примеры производственно-транспортных процессов добычи и доставки НСМ с месторождений, расположенных на участке Нижний подходной канал (НПК) – устье реки Томь показаны на рис. 2, с Верхнетомских месторождений, расположенных на р. Томь – на рис. 3.

Томская судоходная компания (ТСК) является одним из крупнейших производителей НСМ на рынке Сибирского федерального округа. Компания занимается оказанием услуг поставки ПГС, щебня, песка и других НСМ потребителям Новосибирской, Томской, Тюменской областей, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов [11].

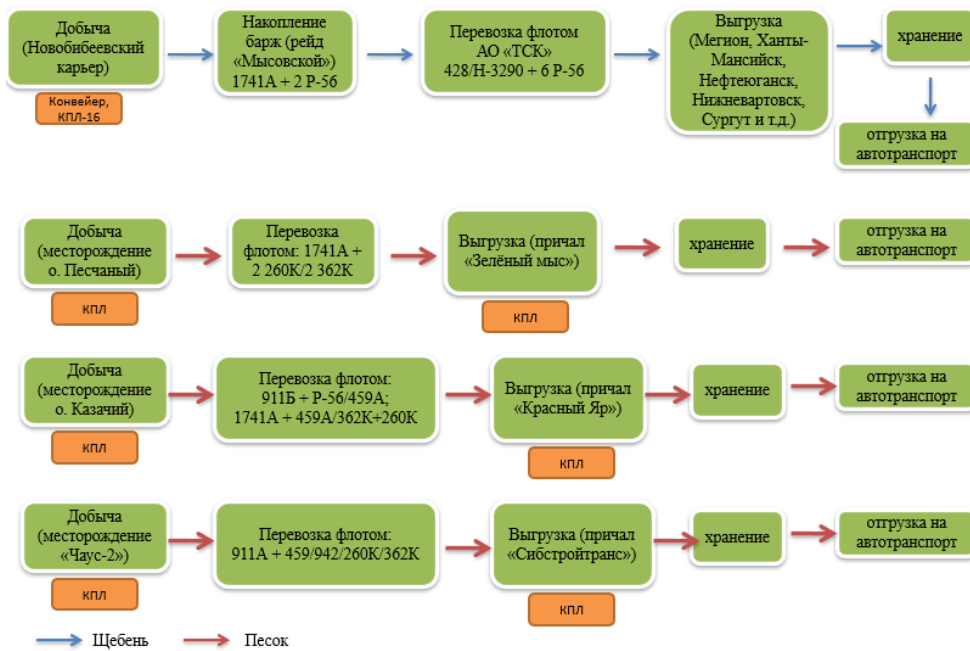


Рис. 2. Добыча и перевозка НСМ на участке р. Обь (Нижний подходной канал – у.р. Томь)

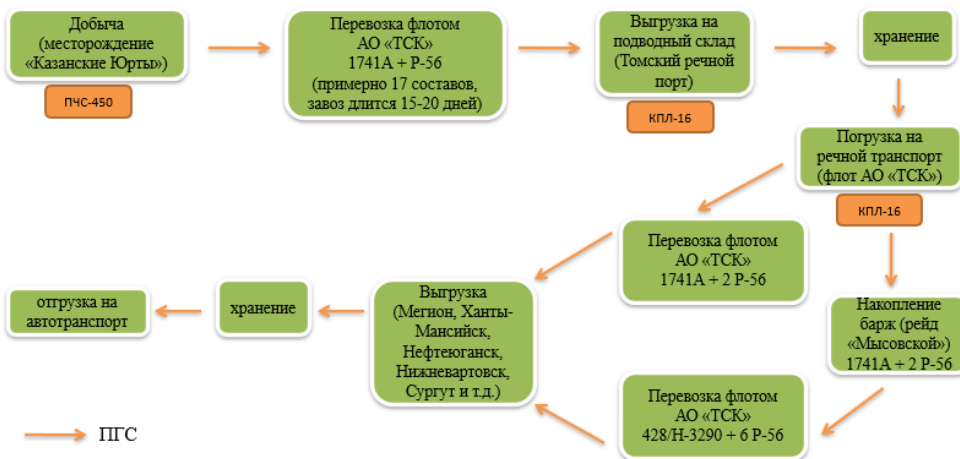


Рис. 3. Добыча и перевозка НСМ на р. Томь (фрагмент)

Показатели перевозочной деятельности компании в 2017–2021 гг. отражены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели перевозок АО «ТСК», тыс. т

| Наименование груза | Период, гг. | | | | |
|---------------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Всего, в т.ч. | 3172,0 | 2925,9 | 3249,2 | 2795,5 | 2818,8 |
| Местные, в т.ч. | 519,6 | 521,4 | 729,3 | 547,3 | 488,3 |
| <i>ПГС, ОПГС</i> | 354,7 | 490,2 | 670,8 | 521,1 | 456,6 |
| <i>Гравий</i> | 98,0 | 0,0 | 36,0 | 16,1 | 15,0 |
| <i>Песок</i> | 34,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Щебень фр. 5-20 мм</i> | 32,7 | 31,2 | 22,5 | 10,1 | 16,7 |
| Транзит, в т.ч. | 2652,4 | 2404,5 | 2519,9 | 2248,2 | 2330,5 |
| <i>Щебень, отсеб</i> | 1826,3 | 1879,3 | 1880,6 | 1696,3 | 1994,2 |
| <i>Шлак</i> | 565,6 | 251,1 | 375,6 | 247,5 | 7,9 |
| <i>ПГС, ОПГС, песок, гравий</i> | 192,7 | 212,9 | 205,3 | 242,5 | 227,3 |
| <i>ЖБИ</i> | 36,6 | 22,6 | 21,4 | 22,1 | 0,9 |
| <i>Круглый лес</i> | 24,9 | 33,2 | 18,5 | 32,5 | 66,5 |
| <i>Прочие грузы</i> | 6,3 | 5,4 | 18,5 | 7,3 | 33,7 |

Анализ работы флота АО «ТСК» за 5 лет показал снижение объема перевозок на 11,1%, причём местные перевозки сократились на 6,0%, транзит – на 12,1%. В структуре местных перевозок НСМ произошли следующие изменения: выросли объёмы перевозок обогащённой ПГС, снизились объёмы перевозок гравия и речного щебня фракции 5–20 мм, а также песка. В структуре транзита наиболее существенные изменения произошли за счёт роста перевозок НСМ всех видов на 10,0%, круглого леса более чем в 2,6 раза, спада перевозок шлака и ЖБИ.

Исходя из значений эксплуатационных показателей работы флота, в том числе данных о продолжительности круговых рейсов (табл. 2), можно отметить, что в 2020 году в сравнении с 2019 годом продолжительность круговых рейсов и стоянок изменялась. Ранжируя значения продолжительности простоев флота в пунктах выгрузки, предлагаем распределить их на четыре группы:

- первая группа – пункты, где время стоянок и время кругового рейса сократилось;
- вторая группа – пункты, где сократилось время кругового рейса, но время стоянки увеличилось;
- третья группа – пункты, где произошло увеличение времени кругового рейса при сокращении времени стоянок;
- четвёртая группа – пункты, где произошло увеличение и времени кругового рейса, и времени стоянок.

Следует отметить, что в целом, по сравнению с 2019 годом, в навигацию 2020 года произошло значительное увеличение сверхнормативных простоев несамоходного флота – с 340 до 519 судов-суток.

Пункты с наибольшими простоями: Нижневартовск – 158 судов-суток, Солкино и Барсово (СНГ) – 66,5 судов-суток, Ханты-Мансийск – 19 судов-суток, Сургут – 38,5 судов-суток, Базьяны – 19 судов-суток. Анализ показал, что основной причиной сверхнормативных простоев является нехватка складских площадей и несогласованность работы флота и причалов клиентуры (например, в ряде пунктов клиент не принимал груз в выходные дни).

Для выявления наиболее «проблемных» пунктов выгрузки предлагается использовать показатель «величина удельного простоя судов из расчёта на 1000 тонн перевезенных грузов» (табл. 3). Так, критический уровень данного показателя отмечается в пункте Нижневартовск (0,47 судо-суток/1000 тонн), далее с отрывом почти в 2 раза следует пункт выгрузки Ханты-Мансийск (0,24 судо-суток/1000 тонн). Для пункта Нижневартовск авторами рассмотрена возможность снизить сверхнормативные простои транспортных средств путём организации ритмичного движения автотранспорта.

Таблица 2

Продолжительность круговых рейсов и стоянок судов, сут.

| Пункты назначения | 2019 год | | | 2020 год | | |
|-------------------|--|----------------|------------|--|----------------|------------|
| | продолжи- тельность круговых рейсов | в т.ч. стоянка | | продолжи- тельность круговых рейсов | в т.ч. стоянка | |
| | | <i>max</i> | <i>ср.</i> | | <i>max</i> | <i>ср.</i> |
| 1 группа | | | | | | |
| Каргасок | 8,3 | 3 | 0,7 | 7,4 | 2,2 | 1,3 |
| Катыльга | 21,3 | 24,8 | 1,9 | 20 | 4,1 | 1,5 |
| Мегион | 16 | 3,5 | 3 | 14,3 | 0,8 | 0,5 |
| Молчаново | 2,1 | 2 | 0,8 | 1,9 | 1,1 | 0,6 |
| Солкино | 16,4 | 10,7 | 2,8 | 15,6 | 9,6 | 2,6 |
| Ханты-Мансийск | 22 | 6 | 2,8 | 18,6 | 3,3 | 1,5 |
| 2 группа | | | | | | |
| Коломино | 4,2 | 1,4 | 0,9 | 3,7 | 2,6 | 1,2 |
| Могочино | 3,2 | 0,8 | 0,4 | 2,6 | 1,1 | 1 |
| 3 группа | | | | | | |
| Колтогорск | 13,7 | 6,4 | 2,9 | 14,2 | 6,3 | 2,3 |
| Кожевниково | 3,5 | 2,6 | 2 | 3,9 | 1,7 | 1,2 |
| Парабель | 7,4 | 7,7 | 2,7 | 8,2 | 2,9 | 1,8 |
| Сургут | 15 | 13,6 | 2,7 | 15,2 | 10,6 | 2,4 |
| 4 группа | | | | | | |
| Базьяны | 24 | 1,9 | 1 | 24,2 | 7,9 | 4,3 |
| Барсово | - | - | - | 14,1 | 5,6 | 2,7 |
| Медведево | 14,3 | 0,3 | 0,3 | 14,4 | 1,5 | 0,8 |
| Нижневартовск | 12,9 | 3 | 1 | 13,7 | 6 | 1,3 |
| Селиярово | 17,2 | 4,7 | 2,4 | 17,2 | 2,9 | 1,6 |

Таблица 3

Оценка эффективности доставки НСМ из Томска

| Наименование пункта назначения | Объем перевозок, т | Суммарные сверхнормативные простои, судо-суток | Удельный сверхнормативный простой, судо-суток/ 1000 т перевозок |
|--------------------------------|--------------------|--|---|
| Базьяны | 145 139,00 | 30,5 | 0,21 |
| Барсово | 223 128,00 | 19,0 | 0,09 |
| Нижневартовск | 339 068,00 | 158,0 | 0,47 |
| Новый Порт | 102 124,80 | 12,6 | 0,12 |
| Солкино | 170 145,00 | 36,0 | 0,21 |
| Сургут | 263 059,50 | 38,5 | 0,15 |
| Ханты-Мансийск | 77 881,00 | 19,0 | 0,24 |

Авторами смоделирована возможность установления ритмичного прибытия судов таким образом, чтобы склад не переполнялся и не возникало ситуации, когда груз хранится «на плаву». Хранение груза «на плаву» – причина сверхнормативных простоев флота в пунктах Базьяны, Барсово, Нижневартовск, Сургут и др.

Для перевалки 347,2 тыс. т щебня через порт Нижневартовск была построена модель взаимодействия речного и автомобильного транспорта с интервалом прибытия составов (БТ 600 л.с. +2*Н/х 2800 т) двое суток и вывозом груза из порта автомобильным транспортом (самосвал 20 т) с интервалом 15 мин. (рис. 4).

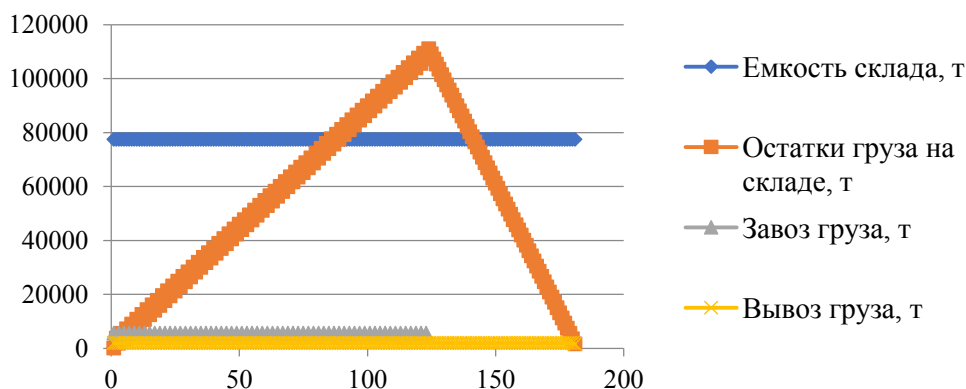


Рис. 4. Завоз, вывоз и накопление щебня на складе при несогласованной работе внутреннего водного и автомобильного транспорта

Согласно графику, представленному на рис. 4, на 86-е сутки работы порта как мультимодального транспортного узла произойдет переполнение складов на причалах 1–3, общей емкостью 77,4 тыс. т щебня.

Если осуществлять пропуски отправок, прибывающих на 85-е сутки, затем на 93-е сутки и далее каждые 6 суток осуществлять пропуск отправок (99, 105, 111, 117, 123 сут.), то период завоза увеличится с 123 до 143 сут., что позволяют многолетние среднегодовые сроки начала и окончания навигационного периода в пункте Нижневартовск. График завоза, вывоза и накопления щебня на складе при согласованной работе внутреннего водного и автомобильного транспорта приведен на рис. 5.

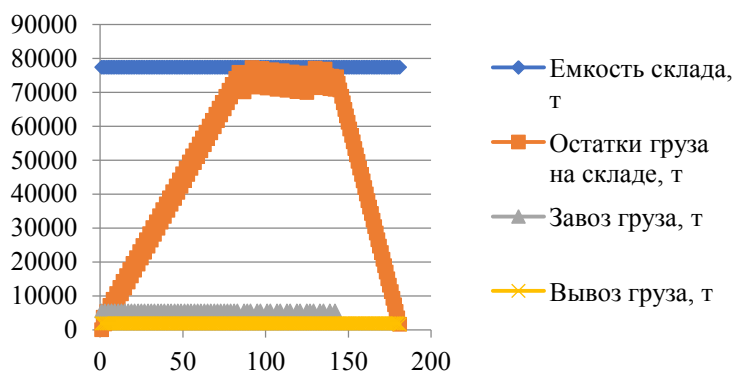


Рис. 5. Завоз, вывоз и накопление щебня на складе при согласованной работе внутреннего водного и автомобильного транспорта

Заключение

В процессе доставки грузов речным транспортом согласование работы всех звеньев транспортного процесса – флота, перегрузочных фронтов, складов и наземных видов транспорта – имеет большое значение. Во многом эффективность такого согласования зависит от уровня технического и технологического оснащения перевалочных пунктов. Чем он ниже, тем сложнее качественно организовать взаимодействие различных видов транспорта, пропускную способность всех перегрузочных звеньев, распределение ресурсов.

В разработанном алгоритме решения задачи оптимизации взаимодействия различных видов транспорта в производственно-транспортных процессах доставки НСМ с участием речного транспорта реализуется концепция оптимальности поиска и принятия решений. На начальном этапе выполнен анализ производственно-транспортных процессов добычи и доставки НСМ: выявлены основные грузопотоки, характеристики флота и перегрузочной техники, определена структура перевозок, объемов добычи и доставки НСМ. На следующем этапе изучены эксплуатационные показатели работы флота, продолжительность круговых рейсов, выявлены пункты погрузки (выгрузки) с наибольшими сверхнормативными простоями флота, определена пропускная способность всех элементов портовой инфраструктуры. Практическое применение разработанной модели взаимодействия речного и наземных видов транспорта позволит организовать это взаимодействие, существенно улучшив показатели скорости, своевременности, предсказуемости, ритмичности транспортного процесса.

На заключительном этапе выполняется оценка эффективности системы взаимодействия речного и наземных видов транспорта. Для оценки эффективности систем и комплексов важен выбор показателя, который является мерой степени соответствия полученного результата запланированному. Основным требованием при этом является соответствие показателя целям функционирования системы.

Если полученный результат оценки отрицателен, то цикл расчетов повторяется, начиная с шестой позиции. Процедура разработки и принятия решения завершается при получении положительной оценки. Таким образом, реализуется концепция пригодности, согласно которой система признается эффективной.

Список литературы

1. Бунеев, В. М. Прогнозирование грузопотоков и их освоения при реализации транспортной стратегии в районах Крайнего Севера / В. М. Бунеев, В. А. Виниченко // Вестник НГИЭИ. – 2018. – № 4(83). – С. 115-123.
2. Рагулин, И. А. Технологические аспекты повышения качества нерудных строительных материалов при их поставке предприятиями речного транспорта / И. А. Рагулин, Д. А. Коршунов // Успехи современной науки. – 2017. – № 7. – С. 117-122.
3. Ничипорук, А. О. Современное состояние и направления исследования в области добычи и поставки нерудных строительных материалов в речном транспорте / А. О. Ничипорук // XI Прохоровские чтения посвященные 85-летию Волжского государственного университета водного транспорта: сборник статей участников Одиннадцатых Прохоровских чтений, Нижний Новгород, 23 декабря 2015 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО “ВГУВТ”, 2016. – С. 41-48.
4. Лисин, А. А. Логистические подходы к управлению поставкой нерудных строительных материалов в речных портах / А. А. Лисин // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2016. – № 46. – С. 15-20.
5. Обеспечение качества и эффективности перевозок сухих грузов речным транспортом в современных условиях / А. И. Телегин, А. О. Ничипорук, О. Л. Домнина [и др.]. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2020. – 132 с. – ISBN 978-5-901722-71-8.
6. Телегин, А. И. Разработка метода определения стандартных показателей своевременности выполнения грузовых речных перевозок / А. И. Телегин, А. О. Ничипорук, Н. В. Гончарова // Транспортное дело России. – 2020. – № 2. – С. 178-182.
7. Analysis of the Risks of the River Port and Consumers in the Production and Delivery of Non-metallic Construction Materials / E.S. Zhendareva, E.S. Kadnikova, V.N. Popov // Lecture Notes in Networks and Systems Vol. 403 LNNS, Pages 745 – 755 2022 International Scientific Siberian Transport Forum, TransSiberia 2021
8. Владимирская, И. П. Оптимизация взаимодействия видов транспорта / И. П. Владимирская // Мир транспорта. – 2009. – Т. 7. – № 4(28). – С. 16-19.
9. Боровская, Ю. С. Единый технологический процесс в согласованной работе речного порта и железнодорожной станции / Ю. С. Боровская, В. Ю. Зыкова // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2016. – № 1-2. – С. 15-17.
10. Зачесов, А. В. Повышение эффективности работы флота на водных путях Крайнего Севера / А. В. Зачесов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2017. – № 3-4. – С. 8-11.
11. Кноль, В. А. Региональная логистическая система доставки нерудных строительных материалов / В. А. Кноль // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2018. – № 1. – С. 37-39.

References

1. Buneev, V. M. Forecasting of cargo flows and their development in the implementation of the transport strategy in the regions of the Far North / V. M. Buneev, V. A. Vinichenko // Bulletin of the NGIEI. – 2018. – № 4(83). – Pp. 115-123.
2. Ragulin, I. A. Technological aspects of improving the quality of non-metallic building materials when they are supplied by river transport enterprises / I. A. Ragulin, D. A. Korshunov // Successes of modern science. – 2017. – No. 7. – Pp. 117-122.
3. Nichiporuk, A. O. The current state and directions of research in the field of extraction and supply of non-metallic building materials in river transport / A. O. Nichiporuk // XI Prokhorov readings dedicated to the 85th anniversary of the Volga State University of Water Transport: a collection of articles by participants of the Eleventh Prokhorov readings, Nizhny Novgorod, December 23, 2015. – Nizhny Novgorod: FGBOU VO “VGUVT”, 2016. – Pp. 41-48.

4. Lisin, A. A. Logistic approaches to managing the supply of non-metallic building materials in river ports / A. A. Lisin // Bulletin of the Volga State Academy of Water Transport. - 2016. – No. 46. – Pp. 15-20.
5. Ensuring the quality and efficiency of dry cargo transportation by river transport in modern conditions / A. I. Telegin, A. O. Nichiporuk, O. L. Domnina [et al.]. – Nizhny Novgorod : Volga State University of Water Transport, 2020. – 132 p. – ISBN 978-5-901722-71-8.
6. Telegin, A. I. Development of a method for determining standard indicators of the timeliness of cargo river transportation / A. I. Telegin, A. O. Nichiporuk, N. V. Goncharova // Transport business of Russia. – 2020. – No. 2. – Pp. 178-182.
7. Analysis of the Risks of the River Port and Consumers in the Production and Delivery of Non-metallic Construction Materials / E.S. Zhendareva, E.S. Kadnikova, V.N. Popov // Lecture Notes in Networks and Systems Vol. 403 LNNS, Pages 745 – 755 2022 International Scientific Siberian Transport Forum, TransSiberia 2021
8. Vladimirskaia, I. P. Optimization of interaction of modes of transport / I. P. Vladimirskaia // The world of transport. - 2009. – Т. 7. – № 4(28). – Pp. 16-19.
9. Borovskaya, Yu. S. Unified technological process in the coordinated work of a river port and a railway station / Yu. S. Borovskaya, V. Yu. Zykova // Scientific problems of transport in Siberia and the Far East. – 2016. – No. 1-2. – Pp. 15-17.
10. Zachesov, A.V. Improving the efficiency of the fleet on the waterways of the Far North / A.V. Zachesov // Scientific problems of transport in Siberia and the Far East. – 2017. – No. 3-4. – Pp. 8-11.
11. Knol, V. A. Regional logistics system for the delivery of non-metallic building materials / V. A. Knol // Scientific problems of transport in Siberia and the Far East. – 2018. – No. 1. – Pp. 37-39.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTORS

Жендарева Елена Сергеевна, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой управления работой портов, Сибирский государственный университет водного транспорта (ФГБОУ ВО «СГУВТ»), 630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, д.33, e-mail: gendareva@yandex.ru

Elena S. Zhendareva, PhD in Economy Science, Associate Professor, Head of the Port Management Chair, Siberian State University of Water Transport, 33, Shchetinkina st., Novosibirsk, 630099, e-mail: gendareva@yandex.ru

Кадникова Елена Сергеевна, старший преподаватель, аспирант, Сибирский государственный университет водного транспорта (ФГБОУ ВО «СГУВТ»), 630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, д.33, e-mail: kadnikova.e@mail.ru

Elena S. Kadnikova, senior lecturer, postgraduate of Port Management Chair, Siberian State University of Water Transport, 33, Shchetinkina st., Novosibirsk, 630099, e-mail: kadnikova.e@mail.ru

Гюнтер Алексей Викторович, старший преподаватель, аспирант, Сибирский государственный университет водного транспорта (ФГБОУ ВО «СГУВТ»), 630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, д.33, e-mail: nepolo_2010@mail.ru

Alexey V. Giunter, senior lecturer, postgraduate of Port Management Chair, Siberian State University of Water Transport, 33, Shchetinkina st., Novosibirsk, 630099, e-mail: nepolo_2010@mail.ru

Статья поступила в редакцию 05.05.2022; опубликована онлайн 07.06.2022.
Received 05.05.2022; published online 07.06.2022.