

*С. Э. Ольховиков, Е. А. Петренева, И. Н. Кагадий, О. Б. Шерстобитова*

## **ФОРМИРОВАНИЕ УЗЛОВЫХ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ**

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы организации мультимодальных транспортно-логистических центров (МТЛЦ) – ведущих элементов логистической инфраструктуры России. Учитывая большую протяженность территории Российской Федерации, деление ее на административно-территориальные единицы, витиеватую сеть путей сообщения, необходимость в перевозке и переработке огромных объемов грузов, а также в оптимальном выборе логистики, уже в ближайшее время будет необходимо образование около 80 МТЛЦ федерального, регионального и территориального уровня. Предложен проект организации МТЛЦ регионального уровня на территории Новосибирского транспортного узла.

**Ключевые слова:** мультимодальные транспортно-логистические центры, мультимодальные логистические транспортно-распределительные центры, промышленно-логистический парк, грузовой терминал, контейнерный терминал, терминально-складской комплекс, распределительный центр, транспортно-логистическая инфраструктура, транспортные коридоры, транспортный узел.

**Для цитирования:** Формирование узловых мультимодальных транспортно-логистических центров / С. Э. Ольховиков, Е. А. Петренева, И. Н. Кагадий, О. Б. Шерстобитова // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 106–118. – DOI 10.46973/0201-727X\_2023\_1\_106.

### **Введение**

Вследствие инновационного развития экономики и вступления Российской Федерации во Всемирную торговую организацию транспорт сейчас является важнейшим показателем социально-экономического прогресса России.

В период до 2030 года Российская Федерация свою транспортную стратегию нацелила на развитие экспорта транспортных перевозок и осуществление транзитных возможностей страны в системе международных транспортных коридоров (МТК).

Для достижения поставленной цели необходимо совершенствовать логистическую инфраструктуру и создавать мультимодальные транспортно-логистические центры (МТЛЦ) в больших транспортных узлах опорной сети на территории России, что позволит сформировать единое технологическое и информационное пространство для комплексного удовлетворения требований клиентов. Каждый МТЛЦ будет представлять собой крупный технологический комплекс по переработке, складированию, таможенной очистке грузов и контейнеров, оказывающий полный спектр дополнительных услуг добавленной стоимости. [1]

Актуальность реализации проекта по строительству объекта логистической инфраструктуры позволит решить вопросы выбора местоположения МТЛЦ, сокращения пробега автотранспорта и как следствие дальность перевозок грузов.

### **Основная часть**

Мультимодальные транспортно-логистические центры являются ведущими составляющими логистической инфраструктуры МТК и представляют собой стратегическое начало подъема экономики России.

Далее на рис. 1 схематично представлено размещение на территории России мультимодальных логистических транспортно-распределительных центров (МЛТРЦ).

Учитывая территориальную протяженность Российской Федерации, деление ее на административно-территориальные единицы, витиеватую сеть путей сообщения, необходимость в перевозке и переработке огромных объемов грузов, а также оптимальном выборе логистики, уже в ближайшее время будет просто необходимо образование, по начальной оценке, около 80 МТЛЦ федерального, регионального и территориального уровня [2].



**Рис. 1. Схема размещения мультимодальных логистических транспортно-распределительных центров (МЛТРЦ) на территории России**

В значительно больших мультимодальных узлах федерального уровня рационально организовать центральную сеть терминалов и логистических центров, соединяющихся в региональные транспортно-логистические системы (РТЛС) на основе создания единого организационно-экономического, научно-технического, информационного, кадрового и нормативно-правового обеспечения управления системой грузо- и товародвижения [3].

Организация базы цепочек МЛТЦ на территории прилегания к национальным и международным транспортным коридорам, а также внедрение на их основе транспортно-логистических систем (ТЛС), что влияет на рост экономики региона, конкурентоспособность транспортной отрасли России во всеобщем устройстве МТК, что в дальнейшем станет фрагментом государственной (региональной) транспортной политики, будет занимать первостепенное место в прогрессе транспортной инфраструктуры, совершенствовании транспортно-экономических связей и вообще всей системы грузоперевозки и товаропотоков [4].

Далее в статье будут рассмотрены транспортно-логистические зоны Новосибирского транспортного узла: западный, южный и восточный.

Западный транспортно-логистический участок охватывает такие крупные производственные объекты, как:

- промышленно-логистический парк (ПЛП) – один из самых крупных промышленных парков за Уралом, находящийся в 12 км от Новосибирска. Зона парка разделена на три площадки – «А», «Б» и «В». Площадки «А» и «Б» предназначены для реализации логистических и промышленных предложений и разработок представителей парка. На площадке «Б» расположены конструктивный и выставочный центр, места общепита и гостиничный комплекс. Площадка «В» – производственная зона высоких технологий, одна из частей которой предназначена для строительства жилья для сотрудников парка;

- грузовой терминал «Толмачево Карго», входящий в состав Международного аэропорта Новосибирск (Толмачево). В данном терминале происходят манипуляции внутреннего и международного грузопотока, формируется логистика перемещения грузов. В терминале соблюдаются особые условия обработки и хранения, используется современное оборудование в обслуживании грузов различных категорий, а возможности грузового комплекса около 50 тысяч тонн груза в год. Преимуществами склада также являются выгодное географическое расположение, лояльная система ценообразования для своих клиентов;

- крупнейший за Уралом международный выставочный комплекс «Новосибирск Экспоцентр», является одним из обладателей самых высоких технологических оснащений на сегодня во всей России;

- контейнерный терминал «Клещиха», являющийся одним из наиболее крупных терминалов для сорокафутовых контейнеров, на котором информационное пространство ведет свою деятельность для клиентов и работников терминала, соискателей и контрагентов «Интеллектуального контейнерного терминала» (ИКТ). Он помогает оптимизировать и автоматизировать технологические процессы отработки контейнеров, позволяет сократить простой контейнеров и вагонов по грузовым операциям,

уменьшить нерациональные пробеги во время операций, а также сэкономить электроэнергию, сократить расход топлива и издержки деятельности терминала.

Восточный транспортно-логистический участок включает следующие крупные производственные объекты:

– оптово-розничный центр «Нордмолл» – пример современного формата торговой деятельности федерального уровня с развитой платформой и системой обслуживания клиентов. Данный торгово-логистический комплекс стал значимым сортировочным центром товаров производства Узбекистана, Турции, Китая, Вьетнама, Киргизии, а также товаров российских производителей;

– распределительный центр розничной сети «Магнит», в состав которого входит несколько различных складов, перерабатывающий цех вторсырья, административное строение, сооружение предприятия автотранспорта с ремонтной площадкой, пункты заправки и технического контроля. Работа логистического комплекса максимально автоматизирована такими системами, как автоматический заказ, авторазмещение товаров, а также системой тайм-слоттинга для выбора оптимального времени прибытия поставщика на выгрузку, тем самым позволяющая устранять очереди автотранспорта на пунктах приема товаров в торговых точках. С помощью таких систем логистический комплекс способен самостоятельно анализировать динамику продаж с учетом сезонности и акций, рассчитывать уровень обеспеченности товарами и необходимость в их пополнении, формировать заказы поставщику;

– терминально-логистический центр «Евросиб-Терминал-Новосибирск», занимающийся железнодорожными перевозками практически всех видов грузов, является одним из крупнейших в Сибири. ТЛЦ компании «Евросиб» создавался с целью охвата наибольшего диапазона сервисов, в которых так нуждаются как мелкие предприятия, так и крупные клиенты, которые стараются максимально сокращать издержки, связанные с хранением, транспортировкой грузов, а также всей логистической цепочкой. Логистический центр находится недалеко от Северного объезда в районе пригородного сообщения ж.-д. станции N1. Возможности терминала позволяют обслуживать в сутки до двух контейнерных поездов. На территории терминального центра находятся Новосибирский Восточный таможенный пост и склад временного хранения;

– промышленно-логистический парк «Восточный» является одной из важнейших составляющих транспортно-логистической инфраструктуры Новосибирской области, на территории которого предполагается складской комплекс классов «А» и «В», контейнерные площадки для крупнотоннажных контейнеров, парковки грузовых машин, административных и хозяйственных строений. Первоначально этот парк создавался частными предпринимателями, желавшие реализовать свои проекты в одном месте, что сокращало затраты на создание общинженерного и транспортного функционирования.

В южный транспортно-логистический участок входят следующие производственные объекты:

– биотехнопарк Новосибирской области – объединение компаний, занимающихся исследованиями, разработкой и производством в информационных технологиях и биотехнологиях. Этот научно-производственный проект инициировался администрацией Новосибирской области и руководством наукограда Кольцово;

– технопарк микрорайона Академгородка (Академпарк) обладает исключительной технологической и организационной инфраструктурой, предоставляет максимально эффективные условия для создания и реализации передовых компаний и результативного становления существующих высокотехнологических организаций. Технопарк специализируется в сферах информационных технологий, силовой электротехники, приборостроения, биомедицины и биотехнологий.

Развитие этих площадок вынудит строительство Восточного обхода Новосибирска создавать инфраструктуру гораздо мощней.

Перспективный ПЛП «Южный», инвестором которого планирует выступить корпорация «Нестле», территориально будет располагаться между городами Бердск и Искитим на участке площадью 145 га.

В Новосибирской области создаются перспективные проекты, а также происходит скоротечное развитие уже имеющихся площадок, обладающих целостной совокупностью инженерной и транспортной коммуникаций, заинтересовывающих внимание новых инвесторов, что влечет за собой увеличение финансовых вливаний в регион.

Далее в статье будет рассмотрено перспективное развитие мультимодальных транспортно-логистических центров Новосибирской области.

Новосибирская область удачно расположена территориально, что делает Новосибирск крупнейшим транспортным, распределительным и транзитным пунктом на востоке страны. Сосредоточение путей сообщения транспорта в Новосибирске, протягивающихся с запада на восток, на юг (страны Средней Азии и Монголия), на юго-запад (Республика Казахстан), на север, Южный Кузбасс. Сосредоточение товаропотоков в Новосибирске способствует оперативному обслуживанию десятков городов Сибири, Алтая, Казахстана и Средней Азии [5].

В области перевозок железнодорожным транспортом комплексом погрузочных (разгрузочных) операций, группировкой грузов и другими складскими работами и услугами заведует Центральная дирекция управления терминально-складским комплексом (ТСК).

По данным соответствующих источников, ТСК крупнейшей компании ОАО «РЖД» достигает 28 % от всей складской инфраструктуры отечественного рынка, но вместе с тем доля его доходов не более 5 %. Складской комплекс ОАО «РЖД» в основном представляет собой открытые площадки, лишь малая часть площадок крытые, а общая площадь складов достигает 5,7 млн м<sup>2</sup> [6].

В настоящее время перед компанией поставлена главная задача в организации комплекса мультимодальных терминально-логистических центров в наибольших транспортных узлах сети российских железных дорог. В будущем МТЛЦ предоставят возможность сформировать единственного совокупного информационно-технологического пространства для комплексной сатисфакции потребностей клиентов.

Региональная транспортная составляющая представлена всеми видами транспорта, обеспечивающими транспортной инфраструктуре внешнеторговую деятельность региона и страны.

На рис. 2 представлены крупнейшие транспортные коридоры, находящиеся на Востоке страны и проходящие по территории Новосибирской области:

1 Магистральные железнодорожные пути: Транссибирская железнодорожная магистраль, пересекающая восемь часовых поясов, соединяющая более восьмидесяти городов России, проходящая через территории пяти федеральных округов и двух частей света; Туркестано-Сибирская магистраль из Сибири в Среднюю Азию и Среднесибирская, проходящая по территории Омской области, северного Казахстана, Новосибирской области и Алтайского края.

2 Федеральные автомобильные дороги «Иртыш» (Р-254) и «Сибирь» (Р-255) автомобильного транспортного коридора (Москва – Челябинск – Новосибирск – Владивосток) и «Чуйский тракт» (Р-256) – выход на Монголию, Китай и страны Средней Азии.

3 Региональные автодороги с выходом на Северную широтную магистраль (Томск), Северо-Восточный Казахстан, Южный Кузбасс, сельскохозяйственные районы Алтая.

4 Река Обь, которая выполняет важную роль в транспортном обслуживании северных нефтедобывающих районов Сибири (ХМАО, ЯНАО).

5 Узловой аэропорт Толмачёво, осуществляющий авиасообщение с 80 городами России, ближнего и дальнего зарубежья и имеющий большое значение как пункт транзитной посадки воздушных судов, выполняющих рейсы между Японией, Кореей, Китаем и городами Западной Европы и Скандинавии, а также обеспечение транзитов по кросс-полярным линиям [7].



**Рис. 2. Крупнейшие транспортные коридоры, проходящие через НСО**

Приведя весомые доводы в выборе Новосибирска для формирования мультимодального узла, обобщим вышенаписанное. Новосибирск является центром Сибирского федерального округа, соединяющим двенадцать субъектов РФ и задействующим пять видов транспорта. Город удачно входит в

систему международных транспортных коридоров, осуществляющих высокоактивную внешнюю экономику, обладает наличием крупнейших в Сибири оптово-розничных сетей и бизнес-центров, культурных и образовательных учреждений, развитой системой терминально-складских комплексов. Также немаловажно наличие в регионе нефтяных месторождений, нефте- и газопроводов и огромной территории свободной земли.

Мультимодальный транспортно-логистический центр координирует и реализовывает погрузочно-разгрузочные работы, перемещение грузов, группировку, складирование, переработку, проведение нужных таможенных мероприятий и других процедур по приемке, отправке и перенаправлению груза, экспедирование, переадресовку грузов, предоставляет полный спектр услуг и правильного обслуживания. Логистический центр обеспечивает взаимосвязь путей сообщения своевременной организацией и предоставлением в полном объеме транспортно-логистических услуг [8].

Для определения местоположения МТЛЦ возможно использование следующих методов решения:

- макроподход, разработанный Эдгаром Гувером, основывается на сокращении издержек при транспортировке груза за счет уменьшения расстояния между производителем и клиентами для быстрого и своевременного пополнения их запасами, а также за счет деления груза клиентами и потребителями на небольшие партии готовой продукции. Место размещения и размер ЛЦ определяется в зависимости от требуемой скорости поставок, среднего размера заказа и от величины удельных издержек на местную транспортировку;

- макроподход Роджера Шменнера, который предложил принимать во внимание специфику выпускаемого продукта. Данный метод основывается на трех типах стратегий: в размещении нескольких ЛЦ, при этом каждый из которых обслуживает только один продукт; в каждом ЛЦ хранятся и обрабатываются все виды продукции; каждый ЛЦ обслуживает все рынки в определенной географической области;

- модель Фон Тюнена (Танена), который предложил схему размещения товарного производства вблизи изолированного субъекта, то есть расположение сельского хозяйства должно быть рядом с городом, который в свою очередь является поставщиком промышленных товаров и рынком сбыта;

- модель Альфрода Вебера, предложившего классифицировать факторы, влияющие на размещение производства. По его мнению, сокращение транспортных издержек, расходов на рабочую силу и сосредоточение промышленности в определенном месте влечет экономическую выгоду хозяйственной деятельности;

- метод калькуляции затрат, который заключается в вычислении предполагаемых зависящих от места расположения общих переменных затрат на ведение деятельности с возможностью выбора самого дешевого из подобранных вариантов. Минусом такого метода может стать затрудненное получение точного прогнозирования затрат, объемов заказов, а также в дальнейшем изменении затрат;

- метод пробной точки, предложенный Адилем Мухтаровичем Гаджинским, основывается на поиске месторасположения распределительного склада на участке, ограниченном четырьмя узлами пересечения автомобильных дорог, посредством определения расстояния между узлом и каждым клиентом, а после несложной манипуляции перемножения величин расстояния и величины грузопотока клиента выясняется значение грузооборота для каждого потребителя [9].

Нами была поставлена задача определения места дислокации МТЛЦ с использованием следующих методологических подходов: гравитационного и частичного перебора, позволяющих учесть объемы зарождения и движения товаропотоков, а также загруженность сети автомобильных дорог.

Для решения поставленной задачи гравитационным методом требуется знать месторасположение организаций-производителей и потребителей данной продукции (клиентов), объемы поставок продукции, маршруты доставки (характеристику транспортной сети), затраты (тарифы) на транспортные услуги.

Месторасположение логистического центра, то есть его координаты определяются по формулам:

$$X_c = \frac{\sum T_i \cdot Q_i \cdot x_i}{\sum T_i \cdot Q_i},$$

$$Y_c = \frac{\sum T_i \cdot Q_i \cdot y_i}{\sum T_i \cdot Q_i},$$

где  $Q_i$  – объем поставки (потребления), т;

$x_i, y_i$  – координаты поставщиков (потребителей), км;  
 $T_i$  – тариф за перевозку, руб./ткм.

Конкретное географическое расположение участка, обеспечивающего минимальные работы при транспортировке, часто не соответствует найденному центру тяжести, но зачастую оказывается поблизости. Выбирается оптимальное место дислокации склада путем анализа предполагаемых участков в районе найденного центра тяжести. Также собирается информация об этом участке, то есть транспортная развязка, протяженность и его форма, немаловажно иметь понятие о планах на эту территорию местных органов власти.

Для решения поставленной задачи определения места дислокации МТЛЦ методом частичного перебора необходимы следующие исходные данные: месторасположение организаций-производителей и потребителей данной продукции (клиентов), объемы поставок продукции, маршруты доставки (характеристика транспортной сети).

На чертеже зоны обслуживания точками обозначается предполагаемое место размещения терминала, тем самым сокращается область поиска узлами, которые находятся в районе данных точек.

Итак, после выбора узла сети путей сообщения, в котором есть возможность разместить МТЛЦ, по участкам сети путей сообщения определяются расстояния от этого МТЛЦ до каждого клиента. Далее необходимо рассчитать транспортный грузооборот путем перемножения величины расстояния и величины объема поставки клиента. Далее сравниваются показатели всех узлов, а именно: общий грузооборот транспорта по доставке грузов всем клиентам. В результате чего, тот узел путей сообщения, который обеспечивает минимальный грузооборот транспорта, будет являться искомым местом размещения МТЛЦ [10, 11].

На основании концепции создания терминально-логистических центров на территории Российской Федерации нами были разработаны следующие критерии выбора местоположения МТЛЦ:

- примыкание земельных участков к железнодорожным путям, что снизит стоимость и уменьшит время на подготовку к строительству;
- наиболее близкое размещение к крупному транспортному узлу и центру массового зарождения и/или погашения грузопотоков;
- доступность энергетических ресурсов;
- соседство свободных земельных участков для устройства в дальнейшем собственной грузовой базы ТЛЦ;
- возможность организации на сопредельной территории дистрибуционных мощностей (лесные биржи, металлобазы, складские и торговые комплексы и прочее). За счет контейнерного и таможенного сервисов ТЛЦ сконцентрирует входящий в регион поток товаров повседневного спроса, а также значительную часть грузов промышленного назначения. Наряду с этим создаются благоприятные условия для реализации распределительных функций, в том числе с использованием современных торговых форматов.

Для размещения МТЛЦ рассмотрены грузовые железнодорожные станции, расположенные на З-С железной дороге в западном, восточном и южном направлениях от железнодорожной станции N2 на расстоянии 30 километров от границ города Новосибирска.

В результате поиска на публичной кадастровой карте России площадок для размещения МТЛЦ рассматривались земельные участки в непосредственной близости от станций.

Итак, в западном направлении от железнодорожной станции N2 вблизи железнодорожной станции N3 были рассмотрены две площадки № 1 и № 2 – это земельные участки площадью 54 и 73 тыс. м<sup>2</sup> соответственно.

Вблизи станции N4 были рассмотрены три земельных участка для размещения МТЛЦ.

Вблизи железнодорожной станции N5 были рассмотрены три площадки для возможного размещения МТЛЦ.

В непосредственной близости от полосы отвода железной дороги расположена площадка № 1, на которой функционируют различные торговые и оптово-розничные компании, складские комплексы и хозяйственные корпуса, земельные участки которых числятся в частной собственности у разных владельцев.

В радиусе двух километров от станции расположена площадка № 2 общей площадью 777 801 м<sup>2</sup>, земли которой разрешено использовать для размещения складских помещений. Организацией ООО «Инвест-Недвижимость» на данном участке ведутся строительные работы складского комплекса класса «А».

Земельные участки общей площадью 216 300 м<sup>2</sup> составляют площадку № 3. Данная территория находится в частной собственности: на участках разрешено размещение коммунальных и складских объектов. В настоящее время они частично заняты тремя складскими комплексами.

В непосредственной близости с железнодорожной станцией №6, расположенной в черте города, все территориальные ресурсы использованы: с южной стороны станция ограничена жилыми домами, с северной – производственными и торговыми предприятиями. Посредством этого можно сделать вывод, что свободных земельных участков для размещения МТЛЦ вблизи данной станции нет.

В южном направлении от железнодорожной станции №2 земельный участок для строительства МТЛЦ расположен в районе железнодорожной станции №7, в Южной транспортно-логистической зоне Новосибирского транспортного узла. Примерная площадь 150 гектар. Земельный участок занят лесами.

Участок примыкает к Федеральной магистральной автомобильной трассе Р-256 (М-52) «Новосибирск – Барнаул – граница с М1». На Юге располагается Алтайский край, который занимает крупнейшую область в экономике по производству зерновых, крупяных и технических культур. Это предпочтительное направление для Новосибирского железнодорожного узла.

Рядом реализуется проект «Восточный обход» города Новосибирска, который позволит связать Восточную и Южную зоны города. В непосредственной близости от комплекса находятся два населенных пункта: города Бердск и Искитим.

Возле железнодорожной станции №7 имеется большой участок земли, но он относится к землям лесного фонда. Строительство на данной территории предполагает большие затраты на возведение МТЛЦ. На противоположной стороне участок, который примыкает к самой станции, имеет болотистую местность, строительство МТЛЦ на таком участке не предусмотрено.

В восточном направлении от Новосибирска рассмотрены следующие потенциальные участки для строительства МТЛЦ.

Первый земельный участок расположен в районе железнодорожной станции №8, вдоль автомобильной дороги, соединяющей поселок Ленинский с федеральной автомобильной дорогой М-53 «Б» в Восточной транспортно-логистической зоне Новосибирского транспортного узла. В непосредственной близости от комплекса находятся три населенных пункта: поселки Мочище, Ленинский и Октябрьский. Примерная площадь 56–58 гектар.

Участок примыкает к магистральной железной дороге – участку Т1 (восточное направление), в том числе к железнодорожной станции №8 и ее маневровым путям. Это позволяет обеспечить все необходимые операции по приему и отправлению железнодорожных грузов, в том числе контейнеров.

В непосредственной близости от участка расположена одна из крупных станций Новосибирского железнодорожного узла – станция №1.

Участок прилегает к автодороге на поселок Ленинский с выходом на федеральную трассу М-53 «Б». Участок расположен на расстоянии около 4 км от Северного автодорожного обхода города Новосибирска, выезд на Северный обход осуществляется по участку федеральной трассы М-53

Второй земельный участок для строительства МТЛЦ расположен в районе железнодорожной станции №1 в Восточной транспортно-логистической зоне Новосибирского транспортного узла в непосредственной близости от населенного пункта Пашино. Примерная площадь участка 45 гектар.

Участок примыкает к магистральной железной дороге – участку Т1 (восточное направление), в том числе к железнодорожной станции №1. Это позволяет обеспечить все необходимые операции по приему и отправлению железнодорожных грузов, в том числе контейнеров.

Участок находится возле Северного объезда, что способствует быстрому выходу на Западное направление, минуя Новосибирск.

Земельный участок возле железнодорожной станции №8 наиболее предпочтителен, так как находится в непосредственной близости от станции и имеет самую низкую цену земли. Возле станции №1 уже существует логистическая инфраструктура (терминал «Евросиб»), а также идет строительство промышленно-логистического парка «Восточный».

Если рассмотреть перспективу развития восточной транспортно-логистической зоны, то станция №8 сможет занять лидирующую позицию, посредством развития промышленно-логистического парка «Восточный» и окончания строительства Восточного обхода, который через Северный обход

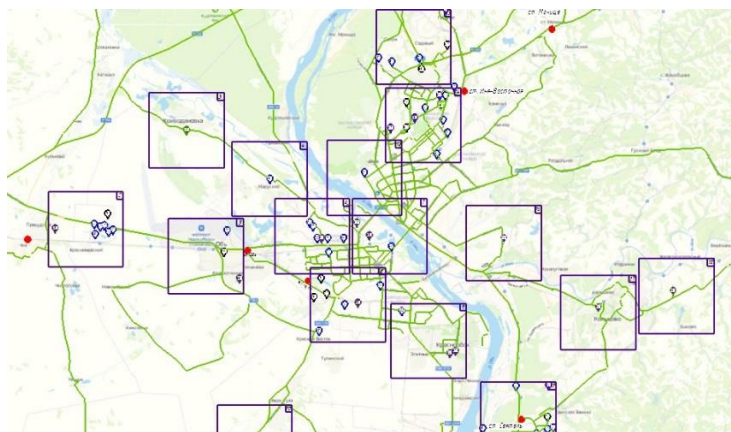
города Новосибирска свяжет федеральные трассы Р-255 «Сибирь» и Р-256 «Чуйский тракт», обеспечит двусторонний транзит транспорта между европейской частью России, Алтаем и Монголией.

Развитие транспортно-логистической инфраструктуры Новосибирского транспортного узла в восточной зоне позволит оптимизировать дорожное сообщение России, сократит время доставки грузов, разгрузит улично-дорожную сеть Новосибирска и улучшит городскую экологию.

Отбор потенциальных клиентов ОАО «РЖД» осуществлялся на основе следующих критериев:

- предприятия малого и среднего бизнеса, объем поставки которых составляет 500 кг в месяц;
- организационно-правовые формы организаций: общество с ограниченной ответственность (ООО), акционерные общества: публичные (ПАО) и непубличные (АО);
- максимальное удаление предприятий от границ Новосибирска – 30 км;
- отсутствие железнодорожных путей необщего пользования.

В ходе выполнения работы была построена карта Новосибирска в масштабе 1:200 000 (рис. 3), на которую были нанесены потенциальные клиенты ОАО «РЖД», автодороги федерального регионального межмуниципального местного значения (улицы) Новосибирска и Оби.



**Рис. 3. Предприятия потенциальные клиенты ОАО «РЖД»**

Для оптимизации расчетов все предприятия потенциальных клиентов, нанесенные на карту, были поделены на 16 секторов площадью по 4 км<sup>2</sup>.

В каждом секторе гравитационным методом были определены местоположения центров тяжести. В качестве минимально возможного объема поставки была принята масса 750 кг. Объем поставки каждого сектора был рассчитан по принципу умножения минимально возможного объема на количество предприятий в соответствующем секторе (табл. 1).

*Таблица 1*

**Пример расчета центра тяжести секторов**

Номер сектора	Координаты				Адрес центров тяжести секторов
	предприятий секторов		центров тяжести секторов		
	x	y	x	y	
1	55,010163	82,176265	55,0083405	82,19566	Россия, Новосибирская область, Коченевский район, рабочий поселок Коченёво, ул. Молодежная, д. 8
	55,006518	82,215045			
2	55,003492	82,475262	55,0055084	82,53084	Россия, Новосибирская область, населенный пункт 3307 км, д. 15
	55,003181	82,522415			
	55,000508	82,529878			
	55,008491	82,533461			
	55,006226	82,539231			
	55,002298	82,549529			
	55,003168	82,552473			
55,016703	82,544467				

Выбор площадки, наиболее подходящей для размещения объектов МТЛЦ, производился методом частичного перебора среди выбранных ранее площадок вблизи железнодорожных станций.

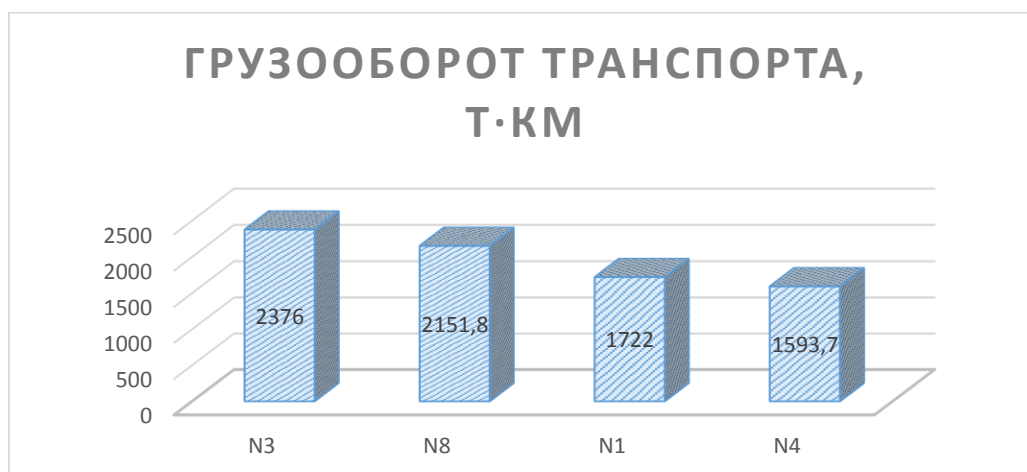
Расстояния от потенциальных мест размещения МТЛЦ до каждого предприятия рассчитывались по кратчайшему пути по дорогам общего пользования.

В табл. 2 приведен расчет методом частичного перебора предполагаемого местоположения МТЛЦ вблизи станций N1 и N4.

Таблица 2

**Пример расчета местоположения МТЛЦ вблизи станций N1 и N4**

Номер сектора на карте	Объем поставки, т	Грузооборот транспорта			
		для железнодорожной станции N1		для железнодорожной станции N4	
		расстояние от МТЛЦ, км	грузооборот транспорта, т·км	расстояние от МТЛЦ, км	грузооборот транспорта, т·км
1	1,5	70	105	40	60
2	6	47	282	13	78
3	0,75	39	29,25	22	16,5
4	0,75	29	21,75	12	9
5	2,25	36	81	5,3	11,93
6	5,25	23	120,75	10	52,5
7	2,25	22	49,5	14	31,5
8	5,25	26	136,5	16	84
9	2,25	27	60,75	11	24,75
10	1,5	43	64,5	27	40,5
11	1,5	51	76,5	35	52,5
12	0,75	32	24	60	45
13	3,75	8	30	29	108,75
14	9	4	36	25	225
15	0,75	14	10,5	17	12,75
16	0,75	26	19,5	27	20,25
17	0,75	32	24	35	26,25
18	0,75	38	28,5	41	30,75
19	6,75	39	263,25	59	398,25
20	2,25	50	112,5	49	110,25
21	2,25	65	146,25	69	155,25
Итого			1722		1593,7



**Рис. 4. Выбор предполагаемого места расположения МТЛЦ в городе Новосибирске**

По результатам расчетов (рис. 4) для Новосибирского транспортного узла площадки (свободные от застройки земельные участки), расположенные вблизи станции N4 являются оптимальным вариантом для размещения объектов МТЛЦ, поскольку общий грузооборот транспорта по доставке грузов ко всем потенциальным клиентам города Новосибирска от/до данной станции является минимальным.

Данный подход позволяет решить вопросы выбора оптимального местоположения МТЛЦ, сократить пробег автотранспорта и может использоваться для определения места дислокации мультимодальных транспортно-логистических центров в других регионах страны.

#### Список литературы

- 1 **Гришкова, Д. Ю.** Анализ транспортно-логистической инфраструктуры Новосибирской области / Д. Ю. Гришкова // Глобальная экономика в XXI веке : роль биотехнологий и цифровых технологий : сборник научных статей по итогам работы второго круглого стола с международным участием. – Москва, 2020. – С. 170–172. – ISBN 978-5-6044657-0-7.
- 2 **Бондаренко, Е. М.** Логистический подход при выборе варианта транспортного обслуживания производственного предприятия / Е. М. Бондаренко // Инновационные технологии на транспорте : образование, наука, практика : материалы XLII Международной научно-практической конференции в рамках реализации Послания Президента РК Н. Назарбаева «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции». – Алматы, 2018. – С. 143–146. – ISBN 978-601-325-028-1.
- 3 **Псеровская, Е. Д.** Расположение городского распределительного центра : научно-методологический подход / Е. Д. Псеровская, А. П. Грешштейн // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2021. – № 3(83). – С. 131–140. – ISSN 0201-727X.

#### References

- 1 **Grishkova, D. Yu.** Analysis of the transport and logistics loss of the Novosibirsk region / D. Yu. Grishkova // Global economy in the XXI study : the role of biotechnologies and digital technologies : a collection of scientific articles on the results of the second round table with the participation of peoples. – Moscow, 2020. – P. 170–172. – ISBN 978-5-6044657-0-7.
- 2 **Bondarenko, E. M.** Logistic approach to choosing the option of transport service of a manufacturing enterprise / E. M. Bondarenko // Innovative technologies in transport : education, science, practice. Materials of the XLII International Scientific and Practical Conference in the framework of the implementation of the Message of the President of the Republic of Kazakhstan N. Nazarbayev «New development opportunities in the conditions of the Fourth Industrial Revolution». – Almaty. – 2018. – P. 143–146. – ISBN 978-601-325-028-1.
- 3 **Pserovskaya, E. D.** Location of the urban distribution center: a scientific and methodological approach / E. D. Pserovskaya, A. P. Grefenstein // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2021. – No. 3(83). – P. 131–140. – ISSN 0201-727X.

4 **Ольховиков, С. Э.** Проектирование складской логистической системы / С. Э. Ольховиков // Наука, образование, кадры : материалы национальной конференции в рамках IX Международного Сибирского транспортного форума. – Новосибирск, 2019. – С. 152–157. – ISBN 978-5-00148-068-6.

5 **Псеровская, Е. Д.** Оценка влияния основных параметров грузовой станции на ее перерабатывающую способность / Е. Д. Псеровская, И. Н. Кагадий // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2017. – № 1 (40). – С. 19–29. – ISSN 1815-9265.

6 **Покровская, О. Д.** Эволюционно-функциональный подход к развитию железнодорожных транспортных узлов / О. Д. Покровская // Развитие инфраструктуры и логистических технологий в транспортных системах (РИЛТТРАНС-2019) : сборник трудов. – Санкт-Петербург, 2020. – С. 119–127.

7 **Ольховиков, С. Э.** Методика расчета «зеленого» аспекта работы грузового терминала / С. Э. Ольховиков, К. А. Заболоцкая // Наука, образование, кадры : материалы национальной конференции в рамках IX Международного Сибирского транспортного форума. – Новосибирск, 2019. – С. 146–152. – ISBN 978-5-00148-068-6.

8 **Юрданова, П. Е.** Анализ возможностей транспортной связи аэропорта и железнодорожного вокзала города Новосибирска на основе минимизации затрат на железнодорожную инфраструктуру и подвижной состав / П. Е. Юрданова, С. В. Карасёв // Интеллектуальный потенциал Сибири : материалы конференции. – Новосибирск, 2021. – С. 96–99. – ISBN 978-5-7782-4476-4.

9 **Уланов, А. А.** Перспективы развития интеллектуальных транспортных систем в России на примере железнодорожного транспорта / А. А. Уланов, М. П. Лыкова // Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов : сборник материалов V Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2021. – С. 7–12. – ISBN 978-5-93856-531-9.

10 **Покровская, О. Д.** Логистическое руководство: математические основы терминалистики, маркировка, классификация и идентификация логистических объектов железнодорожного транспорта / О. Д. Покровская. – Казань : ООО «Бук», 2017. – 281 с. – ISBN 978-5-00118-425-6.

11 **Бурдяк, П. С.** Оптимизация эксплуатации инфраструктуры железнодорожных станций на

4. **Olkhovikov, S. E.** Designing a warehouse logistics system / S. E. Olkhovikov // Science, education, personnel. Materials of the national conference within the framework of the IX International Siberian Transport Forum. – Novosibirsk, 2019. – P. 152–157. – ISBN 978-5-00148-068-6.

5 **Pserovskaya, E. D.** Assessment of the influence of the main parameters of the cargo station on its processing capacity / E. D. Pserovskaya, I. N. Kagadiy // Bulletin of the Siberian State University. – 2017. – No. 1(40). – P. 19–29. – ISSN 1815-9265.

6 **Pokrovskaya, O. D.** An evolutionary and functional approach to the development of railway transport hubs / O. D. Pokrovskaya // Development of infrastructure and logical technologies in transport systems (REALTTRANS-2019) : collection of works. – St. Petersburg, 2020. – P. 119–127.

7 **Olkhovikov, S. E.** Methodology for calculating the "green" aspect of the cargo terminal operation / S. E. Olkhovikov, K. A. Zabolotskaya // Science, education, personnel. Materials of the national conference within the framework of the IX International Siberian Transport Forum. – Novosibirsk, 2019. – P. 146–152. – ISBN 978-5-00148-068-6.

8 **Yurdanova, P. E.** Analysis of the possibilities of transport communication between the airport and the railway station of the city of Novosibirsk on the basis of minimization of costs for railway infrastructure and rolling stock / P. E. Yurdanova, S. V. Karasev // Intellectual potential of Siberia : conference materials. – Novosibirsk, 2021. – P. 96–99. – ISBN 978-5-7782-4476-4.

9 **Ulanov, A. A.** Prospects for the development of intelligent transport systems in Russia on the example of railway transport / A. A. Ulanov, M. P. Lykova // Actual problems of society, economics and law in the context of global challenges : collection of materials of the V International Scientific and Practical Conference. – St. Petersburg, 2021. – P. 7–12. – ISBN 978-5-93856-531-9.

10 **Pokrovskaya, O. D.** Logistic guidance: mathematical foundations of terminalistics, marking, classification and identification of logical objects of railway transport / O. D. Pokrovskaya. – Kazan : LLC "Buk", 2017. – 281 p. – ISBN 978-5-00118-425-6.

11 **Burdyak, P. S.** Optimization of the operation of the infrastructure of railway stations based on the

основе применения шаблона контроля постановки подвижного состава / П. С. Бурдяк, Д. А. Сивицкий // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – Новосибирск, 2019. – № 3 (50). – С. 31–37. – ISSN 1815-9265.

use of a rolling stock control template / P. S. Burdyak, D. A. Sivitsky // Bulletin of the Siberian State University. – Novosibirsk, 2019. – No. 3(50). – P. 31–37. – ISSN 1815-9265.

*S. E. Olkhovikov, E. A. Petreneva, I. N. Kagadiy, O. B. Sherstobitova*

#### **FORMATION OF JUNCTION MULTIMODAL TRANSPORT AND LOGISTICS CENTERS**

**Abstract.** The issues of organization of Multimodal Transport and Logistics Centers (MTLC) as the leading elements of the logistics infrastructure of Russia are considered. It is given the large extent of the territory of the Russian Federation, division into administrative-territorial units, an ornate network of communication routes, the need for the transportation and processing of huge cargo volumes and the optimal choice of logistic. In future it will be necessary to form about 80 MTLC at the federal, regional and territorial level. The project of organizing a regional-level MTLC on the territory of the Novosibirsk transport hub is proposed.

**Keywords:** multimodal transport and logistics centers, multimodal logistics transport and distribution centers, industrial and logistics park, cargo terminal, container terminal, terminal and warehouse complex, distribution center, transport and logistics infrastructure, transport corridors, transport hub.

**For citation:** Formation of junction multimodal transport and logistics centers / S. E. Olkhovikov, E. A. Petreneva, I. N. Kagadiy, O. B. Sherstobitova // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 106–118. – DOI 10.46973/0201-727X\_2023\_1\_106.

#### **Сведения об авторах**

##### **Ольховиков Сергей Эдуардович**

Сибирский университет путей сообщения (СГУПС),  
кафедра «Логистика, коммерческая работа и подвижной состав»,  
кандидат экономических наук, доцент,  
e-mail: smot@mail.ru

##### **Петренева Елена Алексеевна**

Сибирский университет путей сообщения (СГУПС),  
кафедра «Логистика, коммерческая работа и подвижной состав»,  
преподаватель,  
e-mail: petreneva.ea@mail.ru

##### **Кагадий Игорь Николаевич**

Сибирский университет путей сообщения (СГУПС),  
кафедра «Логистика, коммерческая работа и подвижной состав»,  
кандидат технических наук, доцент,  
e-mail: kagaigor@mail.ru

#### **Information about the authors**

##### **Olkhovikov Sergey Eduardovich**

Siberian Transport University (STU),  
Chair «Logistics, Commercial Work and Rolling Stock»,  
Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor,  
e-mail: smot@mail.ru

##### **Petreneva Elena Alekseyevna**

Siberian Transport University (STU),  
Chair «Logistics, Commercial Work and Rolling Stock»,  
Lecturer,  
e-mail: petreneva.ea@mail.ru

##### **Kagadiy Igor Nikolayevich**

Siberian Transport University (STU),  
Chair «Logistics, Commercial Work and Rolling Stock»,  
Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor,  
e-mail: kagaigor@mail.ru

**Шерстобитова Ольга Борисовна**

Сибирский университет путей сообщения  
(СГУПС),  
кафедра «Логистика, коммерческая работа и  
подвижной состав»,  
аспирант,  
e-mail: olga2008sh@rambler.ru

**Sherstobitova Olga Borisovna**

Siberian Transport University (STU),  
Chair «Logistics, Commercial Work and Rolling  
Stock»,  
Postgraduate Student,  
e-mail: olga2008sh@rambler.ru