

С. Э. Ольховиков, Е. А. Петренева

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕРНОВОГО ХАБА НА ТЕРРИТОРИИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Рассмотрены вопросы организации зернового хаба на территории Западной Сибири. Учитывая большую протяженность территории Российской Федерации, особенности регионов Западной Сибири по производству, наличие различных климатических зон и, как следствие, наличие дефицитных и профицитных административно-территориальных единиц, необходимости наращивания экспортного потенциала, назрела необходимость пересмотра существующей логистики доставки зерновых грузов. Анализ внутреннего потребления зерна в стране показал неравномерность производства и потребления, были сформированы транспортно-логистические схемы транспортировки зерновых грузов от производителей к потребителям как на территории страны, так и на экспорт через зерновой хаб, по которым разработаны маршруты перевозки и рассчитаны тарифы. В результате чего предложен проект организации зернового хаба на территории Новосибирского транспортного узла.

Ключевые слова: зерновые грузы, перевозки, цепь поставок, транспортно-логистические схемы, зерновой хаб, грузовой терминал, контейнерный терминал, терминально-складской комплекс, распределительный центр, транспортно-логистическая инфраструктура, транспортные коридоры, транспортный узел.

Для цитирования: Ольховиков, С. Э. Анализ возможности организации зернового хаба на территории Новосибирской области / С. Э. Ольховиков, Е. А. Петренева // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 101–111. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_4_101.

Введение

Россия стремится наращивать свой экспортный потенциал в отношении зерновых грузов, однако не каждый регион производит достаточное количество зерна, чтобы обеспечить покрытие своего внутреннего потребления, не говоря уже об остатках зерновых грузов для экспорта в другие регионы или за рубеж.

Агропромышленный комплекс Сибири играет важную роль в социально-экономическом региональном развитии: он не только обеспечивает собственную продовольственную безопасность, но и является мощной точкой роста и изменения структуры экономики регионов.

Основная часть

Сибирские регионы сталкиваются с определенными трудностями при экспорте продукции АПК. Во-первых, они находятся в зоне рискованного земледелия, что ухудшает конкурентоспособность их зернового производства относительно экспорта по сравнению с другими регионами России. Во-вторых, регионы Сибири находятся в удалении от морских экспортирующих портов, что ограничивает инфраструктурную пропускную способность и также негативно сказывается на экспорте.

В данной статье рассматриваются производители зерна в Новосибирской области, а также Омской, Томской, Кемеровской областях и Алтайском крае. Помимо регионов Сибирского федерального округа были рассмотрены регионы Дальневосточного федерального округа.

Цель проведенных исследований заключалась в первую очередь в анализе возможности организации зернового хаба на территории Новосибирской области, и это объясняется несколькими причинами. Во-первых, по произведенным расчетам сибирские регионы производят избыточное для внутреннего потребления количество зерна. Во-вторых, в Новосибирской области существуют проблемы с реализацией зерновой продукции, в том числе имеется недостаток мощностей хранения. Таким образом, при строительстве хаба в данном регионе решаются обе эти проблемы: появляется узел, через который зерно будет доставляться в зернодефицитные регионы, и увеличиваются местные мощности хранения.

Кроме того, обоснованием размещения зернового хаба в Новосибирской области является географическое положение этого региона, благодаря которому он является крупным транспортным узлом на востоке Российской Федерации, обслуживая другие сибирские регионы, а также Казахстан и Среднюю Азию.

Через Новосибирскую область проходят Транссибирская (Транссиб) и Туркестано-Сибирская (Турксиб) магистрали, а также крупные федеральные автомобильные дороги (Р-254 «Иртыш», Р-255 «Сибирь», Р-256 «Чуйский тракт»). Также на территории региона расположен международный аэропорт Толмачево и река Обь, по которой грузы транспортируются в такие города, как Барнаул, Новосибирск, Томск, Омск, Сургут, Салехард и т. д. Таким образом, разнообразная инфраструктура Новосибирской области позволяет региону обеспечивать внешнеторговую деятельность страны, что также является преимуществом для строительства там зернового хаба [1].

Железнодорожные магистрали и федеральные автомобильные дороги, проходящие через регионы Западной Сибири, представлены на рис. 1.

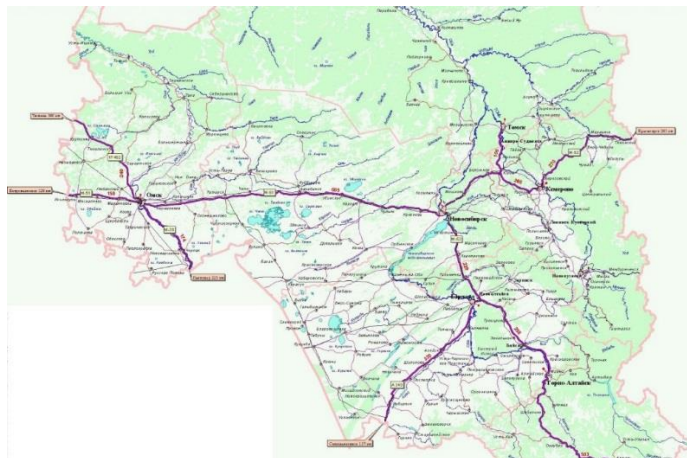


Рис. 1. Железнодорожные магистрали и федеральные автомобильные дороги на карте Западной Сибири

Из рис. 1 видно, что именно Новосибирск является узлом, где пересекаются магистрали и автодороги. Размещая зерновой хаб на территории Новосибирской области, необходимо определить с точным местом его строительства. Для этого был проведен анализ местных грузовых железнодорожных станций на предмет того, возможна ли на их территории организация зернового хаба. Было рассмотрено 10 крупных грузовых новосибирских станций: станции Н-В, И-В и М в восточном направлении, станции Н-З, К, О и К2 в западном и станции Н-Ю, С и Б в южном. На карте расположение данных станций отмечено черными точками (рис. 2).

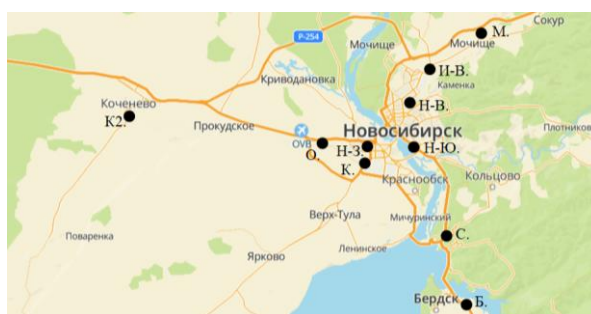


Рис. 2. Анализируемые грузовые ж.-д. станции Новосибирской области

Согласно «Концепции создания терминально-логистических центров», разработанной в ОАО «РЖД», экономически эффективно будет строительство хаба за чертой города вблизи железнодорожной станции, расположенной недалеко от федеральных автомобильных дорог и от областного центра, поскольку размещение хаба на неразумно больших расстояниях в будущем может грозить дополнительными затратами на перевозку, а близость хаба к городской агломерации сделает работу с клиентами более удобной. Строительство хаба требует наличия свободной мощности электроэнергии, поэтому размещать его следует на станции, вблизи которой имеются воздушные линии, а также объемы свободной мощности для технологического присоединения [2].

После исследования обозреваемых станций по выбранным критериям поиск площадок был произведен с помощью Публичной кадастровой карты на официальном сайте Росреестра.

Для более точного анализа железнодорожных станций на возможность размещения зернового хаба

необходимо было провести исследование территорий вблизи станций на предмет свободных земель, на которых было бы возможно строительство хаба. Оказалось, что по тем или иным показателям вблизи этих станций строительство хаба не представляется возможным. Однако вблизи терминала «Е», который примыкает к станции И-В, обслуживаемая ей, также имеются два незастроенных участка, они представлены на рис. 3. Эти участки и будут рассмотрены на предмет возможности размещения хаба [3].



Рис. 3. Свободные участки вблизи терминала «Е» на станции И-В

Участок № 1 имеет площадь 95 805 кв. м и является частной собственностью. Согласно сведениям из Публичной кадастровой карты (ПКК) данный участок предназначен для строительства складского комплекса ЗАО «Сиб-Агроцентр». Следовательно, на этом участке строительство хаба невозможно.

Полученная информация об участке № 2 следующая:

1 Участок – собственность публично-правовых образований (такой вид собственности, который позволяет собственникам распоряжаться и пользоваться правами в отношении этого участка на правах больше, чем обладают обычные физические и юридические лица). Следовательно, теоретически строительство хаба на таком участке является возможным.

2 Площадь участка составляет 209 998 кв. м, что является достаточным для размещения зернового хаба.

3 Категория земель, заявленная на данном участке в ППК, является подходящей для строительства зернового хаба.

4 Участок примыкает к терминалу «Е». Теоретически проект строительства зернового хаба на данном участке наиболее удобно может быть исполнен компанией «Е».

Кроме того, вблизи станции имеются свободные мощности электрической энергии и она располагается за чертой города, при это являясь максимально к ней приближенной.

Таким образом, при анализе железнодорожных станций на возможность размещения зернового хаба наиболее подходящей из станций Новосибирской области оказалась железнодорожная станция И-В.

В теории складской логистики задача определения места расположения распределительного склада на обслуживаемой территории может быть решена методом определения центра тяжести, методом пробной точки или методом частичного перебора. При применении метода частичного перебора производят выбор местоположения склада между уже выбранными конкретными точками размещения. Таким конкретными точками размещения в данном случае являются железнодорожные станции, вблизи которых рассматривается размещение хаба. Данный метод является наиболее приспособленным к современным реалиям, поэтому он будет использоваться для подтверждения того, что станция И-В является наиболее выгодной для размещения вблизи нее хаба [4].

Для определения местоположения зернового хаба методом частичного перебора для начала необходимо определить клиентов, то есть тех зерновых производителей, от которых будет поступать зерно. Основными зернопроизводящими регионами Западной Сибири были обозначены Кемеровская, Омская и Новосибирская области, а также Алтайский край, следовательно, именно эти регионы и будут являться клиентами-грузоотправителями в текущем анализе.

В качестве клиентов были выбраны железнодорожные станции в каждом зернодобывающем регионе, через которые в теории может осуществляться перевозка зерновых грузов из конкретных районов регионов до хаба. Стоит отметить, что такие станции должны быть расположены в районе концентрации зерновых грузопотоков, например, вблизи элеваторов.

Итак, в качестве станций-клиентов, через которые в зерновой хаб будут отправлены зерновые грузы, выбраны станции Т и М2 в Кемеровской области, А и Б2 в Алтайском крае, К4 и К5 в Омской области.

Оптимальным местом размещения зернового хаба является такая станция, которая обеспечивает минимальный грузооборот при перевозке зерна от клиента до хаба. В качестве объема зерна для расчета принимается то количество зерна, которое остается в регионе после покрытия собственного

потребления (излишки).

Расстояния между станциями-отправителями и потенциальными станциями для размещения хаба определялись с помощью программы «Rail-Атлас». Максимальный грузооборот транспорта получается при размещении зернового хаба на станции К2, а минимальный – на И-В. Таким образом, железнодорожная станция И-В является наиболее оптимальной для размещения хаба при решении задачи методом частичного перебора. Для размещения зернового хаба станция И-В обладает следующими достоинствами:

- 1) имеет поблизости свободную земельную площадь, подходящую по критериям для размещения зернового хаба;
- 2) имеет поблизости свободные электрические мощности;
- 3) расположена за чертой города, но к ней приближена;
- 4) при решении задачи выбора местоположения хаба методом частичного перебора обладает минимальным грузооборотом транспорта.

Говоря о вариантах вывоза грузов из зернового хаба, стоит рассматривать доставку зерна в те регионы, которые самостоятельно не добывают то количество зерна, которое необходимо для покрытия их внутреннего потребления. Также можно рассмотреть поставку зерна на экспорт, а именно – в Китай, так как это государство является основным потребителем зерна в мире, имеет приближенное к России географическое положение и является ее торговым партнером.

В Сибирском федеральном округе регионами, не способными покрыть внутренне потребление зерна, являются Томская и Иркутская области, республики Хакасия и Алтай. В Дальневосточном федеральном округе к таким регионам относятся республики Саха (Якутия) и Бурятия, Еврейская автономная область, а также Забайкальский, Камчатский, Хабаровский и Приморский края. Именно в эти регионы и будет рассматриваться доставка зерновых грузов из зернового хаба в Новосибирской области.

Варианты доставки зерна до регионов Российской Федерации в основном не будут отличаться от доставки зерна в хаб. То есть аналогичным образом будет применяться перевозка железнодорожным транспортом (в хопперах, вкладышах или контейнерах) с доставкой до конечных пунктов на автомобилях-зерновозах или контейнеровозах [5].

Внутренние водные перевозки отличаются низкой себестоимостью, а период созревания зерна входит в навигационный период речного транспорта, что делает перевозку достаточно эффективной. Однако существуют причины, по которым такая перевозка невозможна.

1 Речные перевозки в целом не дают достаточной «гибкости», так как не каждый населенный пункт расположен на берегу судоходной реки.

2 Зерновой хаб расположен в городе Новосибирск, а ближайшая судоходная к хабу река (Обь) не имеет каналов, связывающих ее с крупными судоходными реками, расположенными восточнее (Енисей, Лена). Следовательно, доставка зерна речным транспортом до дальневосточных регионов и отдаленных сибирских регионов по реке технически невозможна.

3 Основные направления грузоперевозок по реке Обь, а единственным для перевозки регионом, с которым через реку связан Новосибирск, является Томская область. Организовывать речные перевозки туда будет экономически нецелесообразным, поскольку Томск расположен от Новосибирска на таком расстоянии, на которое более эффективной является перевозка железнодорожным или автомобильным транспортом.

Таким образом, вывоз зерна из хаба внутренним водным транспортом является неэффективным и рассматриваться не будет.

При поставке зерновых грузов на экспорт одним из возможных вариантов перевозки зерна был морской транспорт. При этом рассматривалась работа с морским торговым портом В, расположенным в Татарском заливе Хабаровского края. Данный порт подходит для осуществления через него международных перевозок зерна из хаба. К порту примыкает железная дорога – Байкало-Амурская магистраль, связанная с Транссибирской магистралью. Соответственно, доставка зерновых грузов до порта будет осуществляться именно железнодорожным транспортом. В порту зерно будет перегружено из вагонов на морское судно и отправлено в страну-импортер [6].

Экспортная доставка зерновых грузов в Китай также возможна без использования морского транспорта, поскольку существует множество сухопутных пограничных переходов между Россией и Китаем, большинство из которых расположены в дальневосточной части Российской Федерации. Через такие переходы, в зависимости от их вида, возможна перевозка зерна из России в Китай через таможенную автомобильным или железнодорожным транспортом.

ГО-А-ПНМТ-Ж-ПНМТ-ВА-ГП;

в) при перевозке зерна из Новосибирской области автотранспортом до хаба в Китай с использованием морского транспорта:

ГО-А-ПНМТ-Ж-ППМТ-М-ПНМТ-ВА-ГП;

г) в остальных случаях:

ГО-ВА-ПОМТ-Ж-ПНМТ-ВА-ГП.

Схематично логистические цепи по этим вариантам с указанием конкретных регионов и станций в общем виде представлены на рис. 5. Станциями, через которые зерно будет доставлено от хаба до получателей, выбраны станция НБ в Якутии и станция СД в Приморском крае.

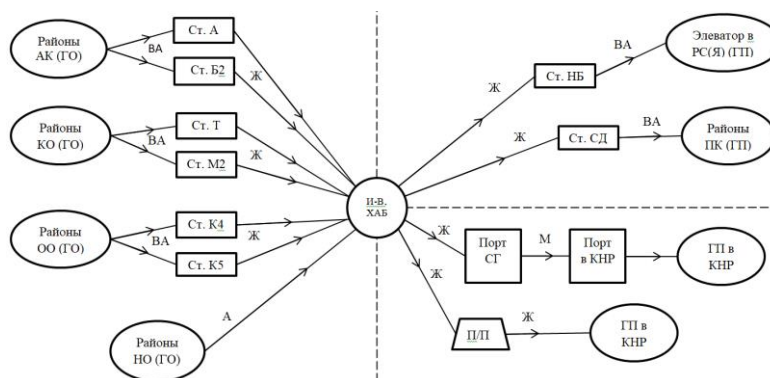


Рис. 5. Общая схема логистических цепей перевозки зерна через хаб

По железной дороге зерно можно перевозить в вагонах-хопперах или контейнерах. Перевозка в вагонах-хопперах возможна только через станции А, Б2, К4 и К5. Следовательно, через остальные станции будет рассматриваться только контейнерная перевозка зерновых грузов. Стоит сказать, что станция НБ не может принимать хопперы, а станция И-В может.

Сначала будет рассмотрена перевозка зерна из Алтайского края. На станцию А в Алейском районе зерно из близлежащих районов доставляется на автотранспорте, причем, так как станция может обслуживать и контейнеры, и вагоны-хопперы, на автомобиле зерно также можно перевозить навалом (в зерновозе) или в контейнере (в контейнеровозе). При этом можно использовать универсальные (20- или 40-футовые) или балк-контейнеры (20- или 40-футовые). С доставкой на станцию Б2 в Бийском районе из близлежащих ситуация аналогичная. Со станций А и Б2 зерно в хаб доставляется по железной дороге: в контейнере (также в четырех вариантах) или вагоне-хоппере. От хаба до станции НБ зерно транспортируется в контейнере, а от станции до элеватора – на контейнеровозе.

Варианты перевозки зерновых грузов из Алтайского края через станцию А в якутский элеватор и через станцию Б2 аналогичны. Через станцию А будет перевозиться зерно от предприятий Алейского, Топчихинского и Шипуновского районов, а через станцию Б2 – от предприятий Бийского, Смоленского и Целинного районов.

В Кемеровской области станции Т и М могут принимать зерно только в контейнерах, следовательно, число вариантов перевозок через них меньше. Варианты доставки зерновых грузов из Кузбасса через станцию Т в Якутский элеватор через зерновой хаб и через станцию М2 аналогичны. Через станцию Т будет перевозиться зерно от предприятий Топкинского, Промышленновского и Кемеровского районов, а через станцию М2 – от предприятий Мариинского, Чебулинского и Тяжинского районов.

В Омской области станции К4 и К5 открыты для операций с контейнерами и хопперами, поэтому схемы доставки через них будут аналогичны схемам доставки через станции А и Б2. В этом регионе через станцию К4 будет перевозиться зерно из Омского, Марьянского и Горьковского районов, а через станцию К5 – из Калачинского, Кормиловского и Тавриченского районов.

В Новосибирской области возможна доставка автотранспортом от зернодобывающих предприятий до хаба. При этом будет рассмотрена доставка зерна до хаба от предприятий Новосибирского, Коченевского и Мошковского районов.

Таким образом, получилось 44 схемы доставки зерна из сибирских зернодобывающих регионов до элеватора в Якутске: 4 из Новосибирской области, 8 из Кемеровской и по 16 из Алтайского края, Омской области.

Для разработки маршрутов по вариантам транспортировки отдельно строились маршруты от грузоотправителей до хаба и от хаба до грузополучателей. Автомобильные зерновые перевозки должны производиться до выбранных региональных станций от центров близлежащих зернодобывающих районов. Железнодорожные маршруты не зависят от того, в контейнере или хоппере транспортируется зерно, поэтому между двумя станциями предлагается только один вариант маршрута.

Перевозки в Китай рассматриваются только до пограничного перехода и до порта. В Якутии рассматривалась доставка зерновых грузов автомобильным транспортом от станции НБ до ближайшего зернового склада. Маршрут определяется с помощью Яндекс-карт. Так, расстояние по автодороге от станции НБ до зернового склада в Якутске составляет 45 км (трасса Р-504). В Приморском крае станция СД обслуживает элеватор, к которому примыкают пути станции, следовательно, дополнительной перевозки автотранспортом до этого элеватора не требуется. Также вблизи СД есть еще один элеватор, автомобильный маршрут до него 8,8 км.

Исходя из объемов перевозимого груза, рассчитывается количество контейнеров и вагонов-хопперов для перевозки с учетом того, что на одну платформу помещается два 20-футовых или один 40-футовый контейнер. Далее определяются провозная плата и годовая стоимость перевозок до И-В от других станций [8].

Транспортировка зерна железнодорожным транспортом также применяется при доставке его из хаба до станций зернодефицитных районов (станции НБ и СД), порта В (станция В) и пограничного перехода (станция З). Потребность зерна в регионах ДФО будет рассчитана исходя из численности населения регионов и того, что потребность зерна на душу населения в среднем составляет 0,53 т/чел, а также с учетом валового сбора зерна по регионам. Транспортировка зерна в Китай рассматривалась в объеме 600 тыс. т в каждом варианте перевозки.

По итогам расчетов был сделан вывод о том, что железнодорожная перевозка зерна от хаба до зернодефицитного региона имеет наиболее низкую стоимость с универсальным 20-футовым контейнером в большинстве случаев.

Хоппер-зерновоз является специализированным видом подвижного состава, поэтому перевозка им может осуществляться только в одну сторону, соответственно, по направлению под погрузку и из-под выгрузки необходимо просчитывать стоимость порожнего пробега.

Расчет годовой стоимости порожнего пробега вагонов-зерновозов определяется по стоимости повагонной отправки одного такого вагона и умножением этой стоимости на общее количество единиц подвижного состава. Расчет порожнего пробега хопперов по другим маршрутам и порожнего пробега балк-контейнеров выполняется аналогично.

Кроме того, перевозка зерна в универсальных контейнерах, необходимо использовать контейнерный вкладыш, и его стоимость так нужно учесть в итоговой стоимости перевозки. После уточненных расчетов стоимости перевозки наиболее экономичным вариантом транспортировки зерна по железной дороге является его транспортировка в 20-футовом универсальном контейнере (комплект по два контейнера).

Сравнивались варианты доставки от одного грузоотправителя до одного грузополучателя разными способами. Например, доставка груза от станции А в Алтайском крае до зернового хаба на станции И-В может осуществляться вагоном-хоппером или четырьмя видами контейнеров, эти пять вариантов и сравнивались между собой. По другим маршрутам сравнение было аналогичным.

По вариантам доставки груза проводилась сравнительная оценка экономической эффективности по показателям, в которых относятся:

- 1) удельная суммарная стоимость услуг транспортных организаций, то есть тарифные сборы и платежи в расчете на тонну груза (Т);
- 2) удельная суммарная годовая стоимость убытков груза за время доставки в расчете на тонну груза (У);
- 3) удельная стоимость грузовой массы, вовлеченной в процесс доставки в расчете на тонну груза (М).

Показатель Т определяется по формуле (1):

$$T = T_{\text{жд}} + T_{\text{авто}} + T_{\text{гр}} + T_{\text{хр}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{жд}}$ и $T_{\text{авто}}$ – удельная провозная плата на железнодорожном и автомобильном транспорте соответственно, руб/т (формулы (2) и (3));

$T_{\text{гр}}$ – удельный сбор за погрузочно-разгрузочные работы по маршруту, руб/т;

T_{xp} – удельный сбор за хранение груза на складах, руб/т;

$$T_{жд} = \frac{P_{гр}^{год} + P_{пор}^{год}}{r^{год}}, \quad (2)$$

где $P_{гр}^{год}$ и $P_{пор}^{год}$ – годовая провозная плата за железнодорожную перевозку в грузе и порожнем состоянии соответственно, тыс. руб.;

$r^{год}$ – масса груза, перевозимого по маршруту за год, тыс. т.

$$T_{авто} = \frac{P_{авто}^{год}}{r^{год}}, \quad (3)$$

где $P_{авто}^{год}$ – годовая провозная плата за автомобильную перевозку, тыс. руб.

Удельный сбор за погрузочно-разгрузочные операции $T_{гр}$ и за хранение на складах T_{xp} зависит от ставок на конкретные виды работ в зависимости от дирекции железной дороги, на которой они осуществляются.

По приведённым ставкам рассчитывается удельная стоимость услуг по хранению и ПРР с контейнерами в расчёте в рублях на тонну и учитывается при расчёте по конкретным маршрутам [9].

Далее рассчитывается удельная стоимость грузовой массы в процессе доставки (M), которая в данном случае является удельной стоимостью грузовой массы на транспортных средствах. Для железнодорожного транспорта она определяется по формуле (4):

$$M_{жд} = C_{г} \cdot \left(\frac{L_{жд}}{V_{жд}} + \tau^{н.к.}_{жд} \right) \cdot 365^{-1}, \quad (4)$$

где $C_{г}$ – начальная цена груза руб/т;

$L_{жд}$ – расстояние перевозки груза железнодорожным транспортом, км;

$V_{жд}$ – норма суточного пробега вагона ($V_{жд} = 550$ км/сут для отправительских маршрутов и контейнерных поездов);

$\tau^{н.к.}_{жд}$ – суммарная продолжительность простоя вагона под начально-конечными операциями на станциях погрузки и выгрузки, $\tau^{н.к.}_{жд} = 2$ сут.

Среднероссийская цена на зерно (пшеницу 3-го класса) на 22.06.2023 составляет 10 815 руб/т. Следовательно, в расчётах $C_{г} = 10 815$ руб/т.

Для автомобильного транспорта удельная стоимость грузовой массы определяется по формуле (5):

$$M_{авто}^{тр} = C_{г} \cdot \left(\frac{L_{авто}}{V_{авто}} + \tau^{н.к.}_{авто} \right) \cdot 10^{-1} \cdot 365^{-1}, \quad (5)$$

где $C_{г}$ – начальная цена груза ($C_{г} = 10 815$ руб/т);

$L_{авто}$ – расстояние перевозки груза автомобильным транспортом, км;

$V_{авто}$ – средняя техническая скорость движения автомобиля, $V_{авто} = 41$ км/ч;

$\tau^{н.к.}_{авто}$ – суммарная продолжительность простоя автомобиля под начально-конечными операциями на станциях погрузки и выгрузки, $\tau^{н.к.}_{авто} = 2$ ч.

Удельная стоимость убытков груза в процессе доставки (Y) получается из удельной стоимости убытков груза при транспортировке, она рассчитывается по формуле (6) отдельно по видам транспорта:

$$Y = C_{г} \cdot (\omega_{тр} + \omega_{б}) \cdot 10^{-2}, \quad (6)$$

где $\omega_{тр}$ – естественная убыль груза при транспортировке, % от массы груза;

$\omega_{б}$ – количество бракованной продукции, вычисленное при экспертизе, % от массы груза (не учитывается).

При сравнительной оценке экономической эффективности варианта доставки груза в качестве результирующего показателя применяют минимальную величину удельных годовых суммарных приведенных затрат ($Z_{пр}$), которая рассчитывается по формуле (7):

$$Z_{пр} = (C + Y + (K + M)) \cdot (E_n) \cdot (1 + \varphi_p) + T \rightarrow \min, \quad (7)$$

где C – удельные годовые эксплуатационные расходы на доставку, руб/т;

Y – удельная годовая стоимость убытков груза при доставке, руб/т;

K – удельные капиталовложения в производственные фонды, руб/т;

M – удельная стоимость груза, вовлеченного в процесс доставки, руб/т;

E_n – нормативная величина дисконта ($E_n = 0,12$);

φ_p – нормативный уровень рентабельности доставки груза ($\varphi_p = 0,2$);

T – удельная стоимость услуг транспортных организаций, руб/т [10].

Показатели C и K в данной работе не учитывались. Расчеты $Z_{пр}$ выполнялись отдельно по маршрутам регионов, и в итоге было отмечено, что дешевле доставка зерновых грузов оказалась со станции A в сравнении с $B2$, со станции $M2$ в сравнении с T , со станции $K4$ в сравнении с $K5$, а доставка зерновых грузов в обоих регионах ДФО в Якутию выходит более дешевой, в обоих случаях по маршрутам от зернового хаба до пограничной станции 3 и примыкающей к порту станции B доставка зерновых грузов по железной дороге выходит дешевле, при этом во всех рассматриваемых вариантах перевозки наиболее экономически эффективной является доставка зерна в универсальном 20-футовом контейнере.

Таким образом, в ходе работы были сформированы транспортно-логистические схемы транспортировки зерновых грузов от зерновых производителей к зерновым потребителям через зерновой хаб. По этим схемам были разработаны маршруты перевозки и рассчитаны тарифы. По каждому варианту доставки были рассчитаны экономические показатели, по которым в итоге был сделан вывод о том, что наиболее экономически эффективной является доставка зерна в универсальном 20-футовом контейнере, а при экспорте зерновых грузов в Китай выгоднее железнодорожная перевозка.

Список литературы

1 **Орехова, А. Е.** Разработка стратегий в сфере логистики / А. Е. Орехова, Д. Ю. Гришкова // Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности : сборник материалов XII Международной научно-практической конференции, Москва, 25 ноября 2022 года. – Москва : Алеф, 2022. – С. 150–157. – DOI 10.34755/IROK.2022.28.30.050.

2 **Бондаренко, Е. М.** Анализ возможных путей развития новых логистических технологий в современных условиях / Е. М. Бондаренко // Мировые исследования в области естественных и технических наук : материалы VI Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 30 апреля 2023 года. – Ставрополь : Параграф, 2023. – С. 140–141. – EDN HXHRZJ.

3 **Гришкова, Д. Ю.** Оценка транспортно-логистических схем доставки скоропортящихся грузов в Западно-Сибирском регионе / Д. Ю. Гришкова, И. О. Тесленко // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 3(62). – С. 6–14. – DOI 10.52170/1815-9265_2022_62_6.

4 **Карасев, С. В.** Метод экспресс-оценки потребности изменения плана железнодорожных линий скоростного движения в зависимости от типа подвижного состава / С. В. Карасев, А. Д. Калидова // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 2(53). – С. 46–54. – EDN HNQWXL.

5 **Псеровская, Е. Д.** Оценка влияния городской грузовой логистики на транспортный поток / Е. Д. Псеровская, А. П. Грешенштейн // Транспорт и логистика : тренды и барьеры развития в условиях пространственно-технологических ограничений и не-

References

1 **Orekhova, A. E.** Development of logistics strategies / A. E. Orekhova, D. Y. Grishkova // Challenges of modernity and strategies for the development of society in a new reality : collection of materials of the XII International Scientific and Practical Conference, Moscow, November 25, 2022. – Moscow : Alef, 2022. – P. 150–157. – DOI 10.34755/IROK.2022.28.30.050.

2 **Bondarenko, E. M.** Analysis of possible ways of development of new logistics technologies in modern conditions / E. M. Bondarenko // World research in the field of natural and technical sciences : materials of the VI International Scientific and Practical Conference, Stavropol, April 30, 2023. – Stavropol : Paragraph, 2023. – P. 140–141. – EDN HXHRZJ.

3 **Grishkova, D. Y.** Evaluation of transport and logistics schemes for the delivery of perishable goods in the West Siberian region / D. Y. Grishkova, I. O. Teslenko // Bulletin of the Siberian State University of Communication Routes. – 2022. – No. 3(62). – P. 6–14. – DOI 10.52170/1815-9265_2022_62_6.

4 **Karasev, S. V.** Method of express assessment of the need to change the plan of high-speed railway lines depending on the type of rolling stock / S. V. Karasev, A. D. Kalidova // Bulletin of the Siberian State University of Railway Transport. – 2020. – No. 2(53). – P. 46–54. – EDN HNQWXL.

5 **Pserovskaya, E. D.** Assessment of the impact of urban freight logistics on the transport flow / E. D. Pserovskaya, A. P. Grefenstein // Transport and logistics : trends and barriers of development in the conditions of spatial and technological constraints and uncertainty : collection of scientific

определенности : сборник научных трудов V Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 04–05 февраля 2021 года. – Ростов-на-Дону : РГУПС, 2021. – С. 132–136. – EDN CIDYYO.

6 **Грефенштейн, А. П.** Обзор средств обеспечения приоритетных условий движения общественного транспорта на перекрестках / А. П. Грефенштейн, Е. В. Журина, Е. А. Петренева // Политранспортные системы : материалы XII Международной научно-технической конференции, Новосибирск, 21–22 сентября 2022 года. В 3 ч. Ч. 3. – Новосибирск : Сибирский государственный университет путей сообщения, 2022. – С. 217–223. – EDN CLJIHY.

7 **Ольховиков, С. Э.** Проектирование складской логистической системы / С. Э. Ольховиков // Наука, образование, кадры : материалы национальной конференции в рамках IX Международного Сибирского транспортного форума, Новосибирск, 22–25 мая 2019 года. – Новосибирск : Сибирский государственный университет путей сообщения, 2019. – С. 152–157. – EDN BRUQQD.

8 **Желдак, К. В.** Проблемы сохранности сыпучих грузов при перевозке / К. В. Желдак, М. А. Зачешигрива // Фундаментальные и прикладные вопросы транспорта. – 2021. – № 1(2). – С. 33–39. – DOI 10.52170/2712-9195/2021_2_33.

9 **Бондаренко, Е. М.** Сравнительный анализ логистических технологий перевозки скоропортящихся грузов / Е. М. Бондаренко // Политранспортные системы : материалы XII Международной научно-технической конференции, Новосибирск, 21–22 сентября 2022 года. В 3 ч. Ч. 3. – Новосибирск : Сибирский государственный университет путей сообщения, 2022. – С. 227–231. – EDN WSCKTI.

10 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(89). – С. 106–118. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_106.

papers of the V International Scientific and Practical Conference, Rostov-on-Don, February 04–05, 2021. – Rostov-on-Don : RSTU, 2021. – P. 132–136. – EDN CIDYYO.

6 **Grefenstein, A. P.** Review of means of ensuring priority conditions of public transport at intersections / A. P. Grefenstein, E. V. Zhurina, E. A. Petrenea // Polytransport systems : Materials of the XII International Scientific and Technical Conference, Novosibirsk, September 21–22, 2022. In 3 p. P. 3. – Novosibirsk : Siberian State University of Railway Transport, 2022. – P. 217–223. – EDN CLJIHY.

7 **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, May 22–25, 2019. – Novosibirsk : Siberian State University of Railway Transport, 2019. – P. 152–157. – EDN BRUQQD.

8 **Zheldak, K. V.** Problems of bulk cargo safety during transportation / K. V. Zheldak, M. A. Zacheshigriva // Fundamental and applied issues of transport. – 2021. – No. 1(2). – P. 33–39. – DOI 10.52170/2712-9195/2021_2_33.

9 **Bondarenko, E. M.** Comparative analysis of logistics technologies for the transportation of perishable goods / E. M. Bondarenko // Polytransport systems : materials of the XII International Scientific and Technical Conference, Novosibirsk, September 21–22, 2022, In 3 p. P. 3. – Novosibirsk : Siberian State University of Railway Transport, 2022. – P. 227–231. – EDN WSCKTI.

10 Formation of junction multimodal transport and logistics centers / S. E. Olkhovikov, E. A. Petrenea, I. N. Kagadiy, O. B. Sherstobitova // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1(89). – P. 106–118. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_106.

S. E. Olkhovikov, E. A. Petrenea

ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF ORGANIZING A GRAIN HUB IN THE NOVOSIBIRSK REGION

Abstract. The issues of organizing a grain hub in Western Siberia are considered. Considering the large extent of the territory of the Russian Federation, the peculiarities of the regions of Western Siberia in terms of production, the presence of different climatic zones, and, as a consequence, the presence of deficit and surplus administrative-territorial units, the need to increase export potential, there is an urgent need to review the existing logistics of grain cargo delivery. An analysis of the country's domestic grain consumption showed uneven production and consumption; transport and logistics schemes were formed for transporting grain cargo from producers to consumers both within the country and for export through a grain hub, for

which transportation routes were developed and calculated rates. As a result, a project was proposed for organizing a grain hub on the territory of the Novosibirsk transport hub.

Keywords: grain cargo, transportation, supply chain, transport and logistics schemes, grain hub, cargo terminal, container terminal, terminal and warehouse complex, distribution center, transport and logistics infrastructure, transport corridors, transport hub.

For citation: Olkhovikov, S. E. Analysis of the possibility of organizing a grain hub in the Novosibirsk region / S. E. Olkhovikov, E. A. Petreneva // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 4. – P. 101–111. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_4_101.

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

Петренива Елена Алексеевна

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